



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Informazioni su questo libro

Si tratta della copia digitale di un libro che per generazioni è stato conservata negli scaffali di una biblioteca prima di essere digitalizzato da Google nell'ambito del progetto volto a rendere disponibili online i libri di tutto il mondo.

Ha sopravvissuto abbastanza per non essere più protetto dai diritti di copyright e diventare di pubblico dominio. Un libro di pubblico dominio è un libro che non è mai stato protetto dal copyright o i cui termini legali di copyright sono scaduti. La classificazione di un libro come di pubblico dominio può variare da paese a paese. I libri di pubblico dominio sono l'anello di congiunzione con il passato, rappresentano un patrimonio storico, culturale e di conoscenza spesso difficile da scoprire.

Commenti, note e altre annotazioni a margine presenti nel volume originale compariranno in questo file, come testimonianza del lungo viaggio percorso dal libro, dall'editore originale alla biblioteca, per giungere fino a te.

Linee guide per l'utilizzo

Google è orgoglioso di essere il partner delle biblioteche per digitalizzare i materiali di pubblico dominio e renderli universalmente disponibili. I libri di pubblico dominio appartengono al pubblico e noi ne siamo solamente i custodi. Tuttavia questo lavoro è oneroso, pertanto, per poter continuare ad offrire questo servizio abbiamo preso alcune iniziative per impedire l'utilizzo illecito da parte di soggetti commerciali, compresa l'imposizione di restrizioni sull'invio di query automatizzate.

Inoltre ti chiediamo di:

- + *Non fare un uso commerciale di questi file* Abbiamo concepito Google Ricerca Libri per l'uso da parte dei singoli utenti privati e ti chiediamo di utilizzare questi file per uso personale e non a fini commerciali.
- + *Non inviare query automatizzate* Non inviare a Google query automatizzate di alcun tipo. Se stai effettuando delle ricerche nel campo della traduzione automatica, del riconoscimento ottico dei caratteri (OCR) o in altri campi dove necessiti di utilizzare grandi quantità di testo, ti invitiamo a contattarci. Incoraggiamo l'uso dei materiali di pubblico dominio per questi scopi e potremmo esserti di aiuto.
- + *Conserva la filigrana* La "filigrana" (watermark) di Google che compare in ciascun file è essenziale per informare gli utenti su questo progetto e aiutarli a trovare materiali aggiuntivi tramite Google Ricerca Libri. Non rimuoverla.
- + *Fanne un uso legale* Indipendentemente dall'utilizzo che ne farai, ricordati che è tua responsabilità accertarti di farne un uso legale. Non dare per scontato che, poiché un libro è di pubblico dominio per gli utenti degli Stati Uniti, sia di pubblico dominio anche per gli utenti di altri paesi. I criteri che stabiliscono se un libro è protetto da copyright variano da Paese a Paese e non possiamo offrire indicazioni se un determinato uso del libro è consentito. Non dare per scontato che poiché un libro compare in Google Ricerca Libri ciò significhi che può essere utilizzato in qualsiasi modo e in qualsiasi Paese del mondo. Le sanzioni per le violazioni del copyright possono essere molto severe.

Informazioni su Google Ricerca Libri

La missione di Google è organizzare le informazioni a livello mondiale e renderle universalmente accessibili e fruibili. Google Ricerca Libri aiuta i lettori a scoprire i libri di tutto il mondo e consente ad autori ed editori di raggiungere un pubblico più ampio. Puoi effettuare una ricerca sul Web nell'intero testo di questo libro da <http://books.google.com>

1 7/10 3

NU

C. 1

SO

A. F

	Pagina
MORERA G. Intorno alle oscillazioni elettriche	382
MORETTO PIETRO Studio sul fenomeno di Hall nei liquidi	80
RIGHI A. Ancora sulla questione del campo magnet. generato dalla convezione elettrica	71
SALVIONI E. Misura di masse comprese fra gr. 10^{-4} e gr. 10^{-5}	386
SALVIONI E. Sulla volatilizzazione del muschio	388
SALVIONI E. Un'esperienza per dimostrare il decrescere della pressione atmosferica con l'altezza	389
SALVIONI E. Un nuovo igrometro	390
SELLA A. Ricerche di radioattività indotta	188
SOMIGLIANA C. Sul principio delle immagini di Lord Kelvin e le equazioni dell'elasticità	288
VICENTINI G. Rotazioni elettrostatiche	296

LIBRI NUOVI

APPEL P. Cours de Mécanique (Recensione di A. Stefanini).	87
ARNOLD E. Konstruktionstafeln für den dynamobau	308
BETTINI R. L'assimilazione del carbonio (Recensione di E. Manasse).	148
BOLTZMANN L. Leçons sur la théorie des gaz	307
BÖRNSTEIN R. Leitfaden der Wetterkunde (Recensione di A. Stefanini)	67
CLASSEN J. Mathematische optik (Recensione di A. Stefanini)	147
DUHEM M. P. Les théories électriques de J. Clark Maxwell (Recensione di F. Maccarrone)	88
DUHEM P. Thermodynamique et chimie (Recensione di A. Stefanini)	146
ENGELHARDT V. Die elektrolise des wassers (Recensione di A. Stefanini)	392
KAPP GISEBERT. I trasformatori a corrente alternata monofase e trifase (Recensione di A. Stefanini)	309
KAYSER H. Handbuch der spectroscopie (Recensione di A. Stefanini)	457
KOHLRAUSCH F. Lehrbuch der praktischen physik (Recensione di A. Stefanini)	86
MACE DE LEPINAY J. Franges d'interference et leurs applications métrologiques (Recensione di A. Stefanini)	598
MERCANTON PAUL. L. Pertes d'énergie dans les diélectriques (Recensione di E. Maccarrone)	149
NECUICEA E. Le phénomène de Kerr (Recensione di A. Stefanini)	894
NERNST W. e BORCHERS W. Jahrbuch der elektrochemie - VII Jahrgang, 1901 (Recensione di A. Stefanini)	88
QUESNEVILLE M. G. Théorie nouvelle de la loupe et de ses grossissements (Recensione di M. Pandolfi)	458
RIECKE E. Lehrbuch der physik (Recensione di A. Stefanini)	244
SCHHEEL KARL und ASSMANN RICHARD. Die fortschritte der Physik - Halbmönatliches Litteraturverzeichnis (Recensione di F. Maccarrone)	88
WEBBER E. Dizionario tecnico in quattro lingue (Italiano, Tedesco, Francese, Inglese). (Recensione di M. A.)	149
WEINSTEIN B. Einleitung in die höhere mathematische physik (Recensione di F. Maccarrone)	810
WEINSTEIN B. Thermodynamik und kinetik der körper (Recensione di A. Stefanini)	392
WILSON E. B. Vector analysis (Recensione di A. Stefanini)	246
ZEUTEN H. G. Histoire des mathématiques dans l'antiquité et le moyen age (Recensione di F. Maccarrone)	810

	Pagina
Mathias E. — Sulla distribuzione regolare della declinazione e della inclinazione magnetica in Francia al 1° gennaio 1896	467
Mercadier E. — Sull'impiego simultaneo della telegrafia multiplex e della telegrafia ordinaria nello stesso circuito	460
Meslin G. — Reticoli ottenuti colla fotografia di frangie rigorosamente acromatiche.	406
Metz (De) G. — Capacità elettrica del corpo umano	411
Moreau G. — Sulla curva adiabatica	464
Nordmann C. — Sulla trasmissione delle onde erziane attraverso i liquidi conduttori	412
Petot A. — Sullo stato variabile delle correnti	461
Pollak C. — Sulla messa in serie di voltometri disgiuntori della corrente	402
Ponsot A. — Tensione del vapore delle dissoluzioni. Ipotesi di Arrhenius	418
Raulin V. — Sulle variazioni secolari del magnetismo terrestre	464
Sarrau E. — Sull'applicazione del principio dell'energia ai fenomeni elettrodinamici ed elettromagnetici	415
Sarrau E. — Sull'applicazione delle equazioni di Lagrange ai fenomeni elettrodinamici ed elettromagnetici	459
Seligman-Lin A. — Su una interpretazione meccanica dei principi della termodinamica	401
Semenov J. — Sulla natura dei raggi X	407
Stanoièwitch M. G. — Fotometro fisiologico	418
Stanoièwitch G. M. — Metodo elettrosonoro per combattere la grandine	414
Vaillant G. — Sul colore degli ioni	414

Journal de Physique. — 1901-902.

Aubel (van) Ed. — Sopra le resistenze elettriche dei metalli puri	91
Bakker Gerrit. — Intorno alla teoria dell'elasticità	154
Bakker G. — Teoria della capillarità - III Memoria	816
Berthelot D. — Sopra una proprietà dei gas monoatomici	155
Benedicks C. — Studi sopra la distanza dei poli delle calamite	472
Benoist L. — Legge di trasparenza della materia per i raggi X	155
Blondel A. — Sopra gli oscillografi	472
Blondlot R. — Sopra un metodo atto a svelare piccolissime cariche elettriche	811
Blondlot R. — Sopra l'assenza dello spostamento elettrico nel caso del movimento di una massa d'aria in un campo magnetico; e sopra la non esistenza di un'azione di un tal campo sopra una massa d'aria che è la sede di una corrente di spostamento	811
Bouasse H. — Sopra le piccole oscilazioni di torsione	813
Bouasse H. — Sopra le focall nei mezzi isotropi	471
Boussinesq J. — Fenomeni di convezione calorifica posti in equazione e cenno sopra il potere raffreddante dei fluidi	818
Boussinesq J. — Sopra il potere raffreddante di una corrente liquida o gassosa	818
Brunhes B. — Alcune proprietà dei motori a gaz studiate col diagramma entropico	89
Brunhes B. — Sopra l'entropia d'una mescolanza gassosa in combustione	90
Buisson H. — Intorno a una modificaz. delle superficie metalliche sotto l'influenza della luce	154
Carvallo. — Reticoli molecolari e dispersione	152
Chamichel e Mandoul. — Esperienze spettrofotometriche sopra la pelle.	815
Chamichel e Bayrac. — Studi spettrofotometrici sopra gl'indofenoli	469
Chevalier H. — Sopra le variazioni di resistenza elettrica dei fili di lega platino-argento sottoposti a variazioni di temperatura	471
Chree Ch. — Sopra la teoria dell'elasticità	158
Cornu A. — Costruzione geometrica delle due immagini di un punto luminoso prodotto per rifrazione obliqua sopra una superficie sferica	155
Cornu A. — Determinazione dei tre parametri ottici principali di un cristallo, in grandezza e direzione, col rifrattometro	469

	Pagina
Cremona V. — Convezione elettrica e correnti aperte	150
Culmann P. — Nuovi rifrattometri	158
Curio P. e Sagnac G. — Elettrizzazione negativa dei raggi secondari generati dalla trasformazione dei raggi X	312
Dalva G. — Vaso a eccedenza	472
Deleury C. — Sopra la propagazione delle oscillazioni hertziane nell'acqua	158
Demme G. A. — La costituzione della scintilla elettrica	318
Hedevigues L. — Sulla preparazione del ferro col processo Goldschmidt	478
Jann M. — Dimostrazione elementare della deviazione minima nel prisma partendo dalla costruzione di Huyghens	152
Jann P. — I contatori di energia	158
Johann K. R. — Alcune considerazioni sopra le oscillazioni nell'eccitatore di Hertz	90
Johann N. R. — Alcune note sopra le oscillazioni nell'eccitatore di Hertz	159
Kerck D. — Telautografo di Elisha Gray-Ritchie	91
Kerck D. — L'influenza del magnetismo sopra la conducibilità calorifica del ferro	478
Lancetta. — Ricerche sperimentali sulle oscillazioni elettriche d'ordine superiore	154
Latre J. — Ricerche sopra la conducibilità della pelle dell'organismo vivente e sopra le sue variazioni in funzione della temperatura esterna. Studio sopra l'uomo	90
Lespiens R. — Pesi molecolari e formule sviluppate	90
Leppmann G. — Mira meridiana a specchio cilindrico	91
Leppmann G. — Sopra un apparecchio destinato a spostare la lastra fotografica che riceve l'immagine fornita da un siderostato	91
Leppmann G. — Sopra un galvanometro perfettamente astatico	151
Lepel P. — Studio grafico della deviazione nel prisma	90
Mace de Lépinay J. — Proiezioni stereoscopiche	478
Matheson C. — Sopra il metodo di Képler nella rifrazione	90
Matheson C. — Sopra i fenomeni della retina	472
Marche L. — Sopra i falsi equilibri chimici	152
Marey M. — Il movimento dell'aria studiato colla cronofotografia	469
Maurain Ch. — Sopra un'azione magnetizzante di contatto e il suo raggio di attività	315
Maurain Ch. — Sopra le proprietà magnetiche di lamine molto sottili di ferro e di nickel	470
Marcantonio P. L. — Sopra l'energia dissipata nei dielettrici sottoposti a campi alternativi	318
Maudis G. — Reticoli ottenuti per mezzo della fotografia di frange rigorosamente acromatiche	158
Morera G. — L'effetto Hall nelle lamine metalliche infinitamente sottili	151
Morera G. — Intorno all'effetto termomagnetico longitudinale	157
Paillet R. — Ricerche sopra le forze elettromotrici di magnetizzazione	471
Paillet H. — Sopra un fenomeno di oscillazione elettrica	150
Parreano E. — Studio geometrico del condensatore trasformatore	90
Pavani C. — Sopra la storia dei processi messi in opera da Foucault per lo studio degli specchi e degli obiettivi	316
Rothé E. — Sopra le forze elettromotrici di contatto e sopra la teoria degli ioni	153
Ray G. — Sopra un processo per tagliare il vetro	155
Sagnac. — Nuove ricerche sui raggi di Röntgen	156
Sagnac G. — Sopra la resistenza elettrica di un conduttore magnetico o diamagnetico percorso da una corrente variabile e posto in un campo magnetico	472
Turpain A. — Funzionamento del risuonatore di Hertz e del risuonatore a interruzione. — Osservazione della risonanza elettrica nell'aria rarefatta	91
Weiss P. — Sopra un nuovo cerchio calcolatore	154

The Physical Review. — 1901.

Atkins M. D. — Polarizzazione e resistenza interna di pile elettrolitiche - II	316
Barus C. — Assottigliamento temporaneo associato con la magnetizzazione	318
Benton J. R. — Influenza della trazione sulla elasticità dei fili di rame	317
Blaker E. — Confronto spettrofotometrico della intensità luminosa relativa del carbone a differenti temperature	319
Duane W. — Misura assoluta di auto-induzione	317
Duane W. — Nota sugli elettrometri	319
Franklin W. S. — Il teorema del Poynting e la distribuzione del campo elettrico all'interno e al di fuori di un conduttore percorso da corrente elettrica	316
Moore B. E. — Spettro di assorbimento dell'idrato ferrico colloidale	317
Nichols E. L. — Radiazione visibile del carbone - II	316
Nichols E. F. e Hull G. F. — Comunicazione preliminare sulla pressione delle radiazioni calorifiche e luminose	318
Nichols E. L. e Blaker E. — Nota ulteriore sulla radiazione visibile del carbone	319
Northway M. J. e Mackenzie A. S. — Sul periodo di un'asta vibrante in un liquido	316
Nutting P. G. — Riflessione metallica delle radiazioni ultraviolette	317
Pender H. — Sull'effetto magnetico della convezione elettrica	317
Rutherford E. — Scarica di elettricità dal platino rovente e velocità degli ioni	318
Stewart G. W. — Distribuzione dell'energia nello spettro della fiamma di acetilene	317

Zeitschrift für Physik. Chem. — 1901.

Adriani H. J. — Curve eutettiche in sistemi di tre corpi di cui due sono antipodi ottici	167
Baedecker K. — Determinazione della costante dielettrica di alcuni gas e vapori in relazione con la temperatura	170
Benedictus C. — La legge di Avogadro è pure applicabile allo stato solido? — Alcune osservazioni sulla durezza dei metalli e delle leghe	251
Cohen E. — Studi chimico-fisici sullo stagno. IV - Contributo alla storia dello stagno grigio	250
Cohen E. — Determinazione del lavoro che può essere dato dall'affinità	250
Cunaeus E. H. J. — La determinazione del potere rifrangente come metodo per studiare la composizione nella coesistenza delle due fasi liquido-vapore	169
Drucker Karl. — Sopra due casi di catalisi in sistemi non omogenei	167
Duhem P. — Sull'evaporazione di una mescolanza di due sostanze volatili nel caso in cui il vapore di una si possa dissociare	169
Euler Hans. — Sull'equilibrio fra etere, acqua, acido e alcool	248
Hans Jahn. — Sopra la formula di Nernst per la determinazione della forza elettromotrice delle pile a concentrazione	249
Klein A. — Variazione di energia libera nella formazione di un sale metallico difficilmente solubile	171
Lear (van) J. J. — Calcolo del potenziale termodin. secondo T e p per sostanze complesse	168
Löwenherz Richard. — Sulla decomposizione dei composti alogenati organici in soluzione alcolica etilica per l'aggiunta di sodio	249
Luther R. — Comportamento della f. a. m. per sostanze con più gradi di ossidazione - II	247
Madsen Th. — Esperienze sulla variazione della idrolisi per la temperatura	170
Omaka Y. — Relazione fra la costante di dissociazione e il grado di dissociazione di un elettrolita in presenza di altri elettroliti	251
Richards Th. W. — Proposta per una definizione della capacità termica	171

Kittler Hans. — Sul potere rotatorio molecolare dell'etere etilico dell'acido <i>n</i> -acetil-malico	166
Schreinemakers F. A. H. — Tensione di vapore per mescolanze triple	249
Teatier S. — Sulla combustione del gas	169
Trout D. R. M. — Dispositivo per poter osservare il fenomeno della fluorescenza e qualescenza	249
Trim (von) Wl. — Aggiunta alla nota "Di quanto la pressione osmotica viene diminuita per l'azione reciproca della carica degli ioni"	250
Wash (van der) J. D. — Intorno alle relazioni fra i cambiamenti che subiscono con la temperatura il volume specifico dei vapori saturi e dei liquidi coesistenti	249
Wegscheider Rud. — Sulla decomposizione del nitrito ammonico	252
Winkelsch K. — Elettroliti anfoteri e sali interni	252
Wiegner B. — Sulla dispersione rotatoria dell'acido malico	171

Bruck's Annalen — 1900-1901.

Alt A. — Un metodo semplice per determinare il punto neutro delle coppie termoelettriche	166
Angström K. — Sull'ufficio del vapor d'acqua e dell'anidride carbonica nell'assorbimento attraverso l'atmosfera terrestre	320
Archimedes Sv. — Sull'assorbimento del calore nell'acido carbonico	399
Archimedes G. — Un nuovo modo di produzione dei battimenti	331
Auerbach F. — Durezza dei metalli	163
Auerbach F. — Elasticità e durezza della silice cristallizzata, amorfa, e idratata	163
Auerbach F. — Le figure d'equilibrio delle polveri	473
Bain C. — Sopra la densità dell'anidride carbonica allo stato solido e allo stato liquido	320
Bain J. R. — Influenza della tensione sulla resistenza specifica alla torsione di alcuni fili metallici	253
Berndt G. — Intorno agli spettri di bande dell'allumina e del nitrogeno	473
Breidenbach P. — Sull'attrito interno dei gas e la sua variazione colla temperatura	473
Bocherer A. H. — Sulla teoria della termoelettricità degli elettroliti	164
Burbury S. H. — Sulla ipotesi fondamentale della teoria cinetica del gas	166
Burbury S. K. — Intorno alle ipotesi fondamentali della teoria cinetica del gas	399
Coen R. — Forma elettromotrice dell'elemento Weston. Osservazioni sopra un lavoro di W. Marek	163
Craig C. e Koch K. R. — Effetti esplosivi dei proiettili della fanteria moderna	166
Dietrich C. — Calcolo delle isoterme	475
Dorris K. — Sulla distribuzione dell'elettricità alla superficie d'un ellissoide	396
Drude P. — Contributo alla teoria elettronica dei metalli	252
Ebert H. e Hoffmann B. A. — Produzione dell'elettricità nell'aria liquida	159
Eckstein P. A. — Conducibilità calorifica del gas; influenza della temperatura, a temperature basse	163
Eichmann M. Th. — Pendolo interruttore di Helmholtz	165
Eichhorn M. — Resistenza del bismuto in un campo magnetico variabile	163
Einstein A. — Conclusioni dedotte dai fenomeni capillari	396
Erner F. M. — Nota sul movimento molecolare di Brown	161
Felgauer W. — Intorno alla Memoria del Middel: Variazione termica della sensibilità delle bilancie avvenuta in causa della deformazione cagionata dal riscaldamento	479
Fuchs K. T. — Un nuovo barometro; areometro barometrico	253
Franke C. — Sul magnetismo del ferro	474

	Pagina
Goldhammer D. A. — Intorno all'equazione spettrale del platino bianco	474
Goldhammer D. A. — Sulla pressione dei raggi luminosi	474
Grannach L. — Determinazione sperimentale della tensione superficiale dei liquidi liquidi, per mezzo di misure di lunghezze d'onda effettuate sopra de azioni capillari	813
Grannach L. — Determinazione sperimentale delle costanti capillari di gas con- duttori	328
Grannach L. — Sulla determinazione della conducibilità calorifica dei metalli e sua relazione colla conducibilità elettrica	163
Grannach L. — Contribuzioni alla teoria del coherer	401
Grannach L. — L'esperienza di rotazione elettromagnetica e l'induzione unipolare e la sua relazione colla temperatura nell'intervallo della scintilla elettrica	326
Grannach L. — Induzione del suono nei tubi con imboccatura e ufficio degli strati sonori	160
Grannach L. — La rappresentazione dei suoni lamellari	322
Grannach L. — Sulla alcune esperienze coi raggi di Becquerel e di Röntgen	395
Grannach L. — L'azione dei raggi di Becquerel e di Röntgen sulle sostanze	396
Grannach L. — Sul punto di fusione dell'oro	323
Grannach L. — Intorno alla dilatazione di alcuni metalli ad alta tem- peratura	323
Grannach L. — Ricerche sperimentali sopra il magnetismo residuo del ferro	320
Grannach L. — Effetti delle variazioni di una corrente continua, delle oscilla- zioni e delle correnti d'induzione su di un ago magnetico ovvero un filo dolce collocato in un campo costante	395
Grannach L. — Intorno alla tensione superficiale	324
Grannach L. — Sull'elemento Weston al cadmio; risposta ad una os- servazione di E. Cohen	163
Grannach L. — Irregolarità delle pile campioni al cadmio del Weston sotto l'azione magnetica	323
Grannach L. — Ricerche intorno alle pile campioni, specialmente in- torno al cadmio di Weston	474
Grannach L. — Sulla distribuzione dell'elettricità alla superficie d'un eliasioide conduttore	479
Grannach L. — O. e Pringsheim E. — Critica dell'equazione spettrale del ferro	323
Grannach L. — Sulla teoria delle soluzioni	319
Grannach L. — Contributo allo studio dei rocchetti d'induzione	253
Grannach L. — Sulla costanza del potenziale di scarica	253
Grannach L. — Contribuzioni alla conoscenza dei fenomeni producenti nei rocchetti d'induzione	324
Grannach L. — Contrib. alla conoscenza del meccanismo dei rocchetti d'induzione e della loro costanza	400
Grannach L. — Costanza o incostanza del potenziale esplosivo dei rocchetti d'induzione	477
Grannach L. — Frequenze d'onda delle linee dello spettro dell'arco del ferro e delle temperature dei tubi di Geissler	164
Grannach L. — Sulle temperature dei tubi di Geissler	327
Grannach L. — Sopra la resistenza interna dell'elemento Weston	163
Grannach L. — Intorno all'esame degli acciai magnetici	327
Grannach L. — Risposte	163
Grannach L. — Sulla birifrangenza delle lastre di vetro vibranti trasversalmente	321
Grannach L. — Sulla dipendenza della temperatura dell'assorbimento della luce	413
Grannach L. — Sulla dipendenza delle costanti dielettriche etc. dalla pressione atmosferica	477
Grannach L. — Sulla superficie chiara " 1 " del Jaumann	477

	Pagina
Lecher E. — Sopra l'induzione unipolare e l'esperienza di Pohl	254
Lehmann O. — Struttura, sistema e proprietà magnetiche dei cristalli liquidi e loro miscibilità coi cristalli solidi	159
Lehmann O. — Cristalli liquidi	479
Lenzi P. — Sulla dispersione dell'elettricità nell'aria attraversata dai raggi ultravioletti	165
Levi L. — Contributo alla storia della telegrafia	326
Levins K. F. — Ricerca speriment. sulla riflessione metallica delle oscillaz. elettriche	397
Levitz H. — Alcune osservazioni sopra due memorie di Lecher e di König	254
Levitz L. — Contribuzioni alla conoscenza dell'effetto longitud. termomagnetico	401
Linmer e Pringsheim. — Nota al nostro lavoro: Sulla radiazione di un corpo nero alle temperature comprese fra 100° e 1800° C.	164
Linmer O. e Janke E. — Sopra l'espressione dell'irraggiamento di un corpo nero e del platino brillante	165
Lini E. — Sopra la caduta di potenziale e la dissociazione nei gas delle fiamme	160
Lini E. — Sopra il fenomeno di Hall nei gas delle fiamme.	161
Livio J. — Sull'influenza d'una resistenza priva d'autoinduzione sulla scarica oscillatoria dei condensatori	474
Löffler P. — Sull'assorbimento dei gas nelle polveri di vetro	166
Loeb H. A. — Sul barometro ad aria	474
Lohr J. V. — Una modificazione semplice dell'interruttore di Wehnelt	254
Locher F. — Sulla legge d'irraggiamento del corpo nero	326
Locher F. — Determinazione nuova della dispersione dello spato nell'infrarosso	327
Locher F. — Determinazione del potere riflettente selettivo di alcuni specchi piani	327
Lotini H. — Sopra la legge delle azioni interne	321
Planck M. — Sulla legge di distribuzione dell'energia nello spettro normale	396
Planck M. — Sopra le quantità elementari di materia e di elettricità.	396
Pochels F. — Contributo alla teoria della formazione delle piogge sulla falda dalle montagne	380
Pocke E. — Sulla relazione fra la conducibilità dei metalli per il calore e quella per l'elettricità	161
Pocke E. — Sopra l'azione reciproca e l'equilibrio dei sistemi di poli trigonali. Contributo alla teoria della struttura cristallina	319
Pocke E. — Movimento d'una particella elettrica in un campo di forza elettro- statica e elettromagnetica	328
Pocke E. — Sulla stratificazione d'una corrente di particelle elettriche	329
Pocke E. — Sulle curve caratteristiche delle scariche elettriche nei gas rarefatti	397
Pistach A. — Sulla conducibilità termica ed elettrica del rame fosforoso e del rame arsenioso	252
Rabens H. e Kurbaum F. — Applicazione del metodo detto dei raggi rimanenti alla verifica della legge d'irraggiamento	398
Ruge C. — Sullo spettro del radio	160
Samojloff. — Sulla determinazione del numero d'interruzioni di una corrente alternata	166
Schaefer C. — Sull'influenza della temperatura sull'elasticità dei metalli	479
Scharp C. H. — Nuovo metodo per la determinazione dello spessore di strati sottili	164
Schultz H. — L'attrito interno dell'argon e la sua variazione colla temperatura	477
Schumann V. — Intorno alla trasparenza ottica dell'idrogeno	398
Schweidler E. V. — Sul comportamento dei dielettrici liquidi al passaggio della corrente elettrica	327
Starke H. — Sulla riflessione dei raggi catodici	163
Starke H. — Nota sopra l'azione meccanica dei raggi catodici	163
Stark J. — Azioni elettriche di un riscaldamento locale in un gas attraversato da una corrente	164

	Pagina
Richardson S. W. e Lowndes L. — Proprietà magnetiche delle leghe di ghisa e alluminio	334
Ross-Innes J. — Sul raggiungimento pratico della scala termodinamica per le temperature	482
Ross-Innes J. e Young S. — Proprietà termiche dell'isopentano e del pentano normale	483
Rucker A. W. — Sul campo magnetico prodotto dai treni elettrici	256
Rutherford E. — Dipendenza della corrente in un gas conduttore dalla direzione del campo elettrico	483
Sacerdote P. — Osservazioni alla Nota di L. T. More: sulla supposta elongazione di un dielettrico in un campo elettrostatico	175
Sand H. J. S. — Sulla concentrazione agli elettrodi in una soluzione, con speciale riguardo allo svolgimento d'idrogeno da un miscuglio di solfato di rame e acido solforico	92
Schuster A. — Sull'inerzia elettrica e sull'inerzia della convezione elettrica	172
Schuster A. — Sulla precessione magnetica	174
Shaw P. E. — Ricerche sul coherer semplice	173
Smithells A. — Gli spettri dei composti del carbonio	331
Soutter R. J. — Sulle lenti astigmatiche	172
Strutt R. J. — Sulla tendenza dei pesi atomici verso numeri interi	174
Thomson J. J. — Su una specie di radiazione facilmente assorbita prodotta dall'urto di raggi catodici moventisi lentamente, con una teoria della luce negativa, dello spazio oscuro e della colonna positiva	175
Townsend J. S. — Conduttività prodotta nei gas dal moto di ioni carichi negativamente	96
Townsend J. S. e Kirkby P. J. — Conduttività prodotta nell'idrogeno e nell'acido carbonico dal moto di ioni negativi	335
Travers M. W. — La liquefazione dell'idrogeno	255
Fillari E. — Come l'aria Xata perde la sua proprietà scaricatrice, e come essa produce elettricità	332
Wilderman M. — Sulla velocità della reazione prima dell'equilibrio completo e prima del punto di transizione ecc	480
Willows R. S. — Sugli effetti di un campo magnetico sulla scarica attraverso un gas	173
Willows R. S. — Sull'assorbimento dei gas nei tubi di Crookes	331
Willson H. A. — Sull'effetto magnetico della convezione elettrica e sulle esperienze di Rowland e di Crenshaw	482
Wood R. W. e Magnusson C. E. — Dispersione anormale della cianina	92
Wood R. W. — La dispersione anormale del carbonio	255
Wood R. W. — Produzione di uno spettro a righe luminose per dispersione anormale, e sua applicazione allo spettro osservato durante gli eclissi	332
Wood R. W. — Sulla propagazione d'onde cuspidali e sulla loro relazione colle linee focali primarie e secondarie	334
Wood R. W. — Sui prismi di cianina e su un nuovo metodo per mostrare la dispersione anormale	335
Wood R. W. — Un reticolo a scagioni di mica	335
ahn A. F. — Resistenza dell'aria per velocità inferiori a mille piedi al secondo	332

Il ero proposto dapprima di limitare lo studio al magnetismo permanente dell'acciaio; ma fui necessariamente indotto tenderlo anche al temporaneo, dopo che ebbi riconosciuto i possono effettivamente stabilire delle leggi generali comprendono quelle del magnetismo permanente come particolari. Ho inoltre trovato conveniente studiare anche il ferro, il quale, per la sua maggiore instabilità, può degli utili suggerimenti e servir di guida nello studio stabilità degli altri materiali.

Liberandomi a discutere a luogo opportuno i risultati di altri autori, espongo senz'altro il procedimento seguito nella mia ricerca, il quale si scosta da quelli finora in simili esperienze.

PARTE I.

Metodi ed apparecchi.

Lo stato magnetico di un corpo non dipende, come è solo dal valore della forza magnetizzante attuale, ma dal processo seguito dalla forza stessa per giungere al valore. Io partii dall'ipotesi che lo stesso accada per tutto di un urto sopra un corpo posto in un campo magnetico: che cioè esso sia funzione non solo del valore del campo, ma anche del modo in cui il campo vi è giunto.

Supponiamo che si abbia una linea AB (fig. 1) rappresentante un determinato processo magnetico; le

ordinate sono i valori della forza magnetizzante; le ordinate della intensità magnetizzazione corrispondono.

Non è possibile percorrere la linea AB o un tratto qualsiasi di essa, risulta dalle ricerche di Ewing, se partendo da un determinato valore

io ¹), per esempio il valore corrispondente al punto A

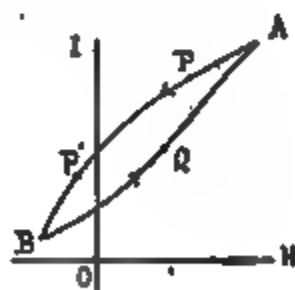


Fig. 1.

Tale valore estremo è più grande di tutti gli altri; ma preferisco la parola alla parola *massimo*, sia perchè questa seconda sarà spesso usata in altro la perchè il valore stesso non ha il carattere di un massimo geometrico.

esso, valore che non si deve *mai* superare se si vuol percorrere una seconda volta la stessa linea. Giunti in B, retrocedendo coi valori di H, si ritorna verso A donde si può di nuovo discendere lungo la stessa A B. Così, se vorremo percorrere la linea ascendente B A, dovremo sempre scendere al medesimo valore estremo A sino a B per retrocedere da B verso A. In altri termini, un processo magnetico qualsiasi è definito che in base ad un certo valore estremo della magnetizzazione raggiunta; entro i limiti di questo valore sono infiniti i processi possibili ma tutti perfettamente determinati e contenuti entro il ciclo simmetrico di magnetizzazione compreso tra il detto valor estremo positivo e l'uguale negativo. Tutti questi processi si possono ripetere quante volte si vuole purchè, partendo dal valore estremo, si faccia subire alla forza magnetizzante sempre il medesimo processo.

Ora, dato uno stato qualunque magnetico P, appartenente ad un certo processo, mi propongo di misurare l'effetto sulla intensità della magnetizzazione di un urto e di una serie di urti subiti dal corpo. Perciò darò alla corrente magnetizzante un valore crescente fino a giungere in A poi lo farò decrescere fino a giungere in P, darò al corpo l'urto ed osserverò la variazione della magnetizzazione. Fatto ciò se vorrò esaminare l'effetto del medesimo urto sopra un secondo stato magnetico P' appartenente al medesimo processo, dovrò in primo luogo *distuggere l'effetto del primo urto*; ciò si ottiene riportando la corrente al valore estremo corrispondente all'ascissa del punto A, ed invertendola più volte alternatamente in modo da tornare infine in A; a questo scopo è sempre sufficiente una diecina di inversioni. Ritornato così in A, dovrò diminuire la corrente sino a discendere in P' (senza passar oltre), e sperimentare di nuovo coll' urto. E così continuando potrò determinare per ogni punto di una linea magnetica qualunque la variazione magnetica avvenuta per un urto determinato.

S'intende che, quando vorrò sperimentare in punti di una linea ascendente, come Q, dovrò prima, partendo da A, scendere poi sino a Q; e così in ogni caso applicato. Si verrà per tal modo a de-

M. ASCOLI

processo magnetico la stabilità della forza magnetizzante. Queste, vedremo, rappresentare graficamente definite.

Primo anzitutto tracciare le linee magnetizzazione sia simmetrici che asimmetrici; dopo occorre assoggettare il corpo alla forza magnetizzante; in terzo luogo misurare la forza magnetizzante.

Forze magnetiche.

Tutte le misure furono eseguite sopra pezzi aventi forma allungata perchè nella parte magnetizzante fosse trascurabile o abbaccolare colla espressione NI dove N è il numero dei giri, I l'intensità della corrente, del fattore smagnetizzanti risultanti (H) si calcolano allora dalle forze magnetizzanti (H') applicate, nei diagrammi, a prendere le misure però ad un nuovo asse OI' inclinato ad un angolo N per tangente (fissato per N i valori dati dal Du Bois ¹⁾), Tab. VI).

Se la riduzione non fu fatta, basta allora, passare ad un asse OY (tracciato nell'angolo acuto con OI a destra un angolo

Le misure furono eseguite col metodo magnetico era disposto orizzontalmente e al meridiano magnetico e fisso alla parte di cui dirò più avanti; esso era la spirale magnetizzante lunga cm. 10 di cm. 3,90 e coperta di 8 strati

¹⁾ *Phys. Zeits.* etc. Ho mantenuto i valori del Du Bois, malgrado l'opinione del Benedicks (*Drude's Ann.* 1901, p. 726) sulla influenza nel caso nostro.

col ponticello K . La stessa disposizione è ripetuta nel reostato R_2 . Ai bicchierini centrali del commutatore C giungono i con-

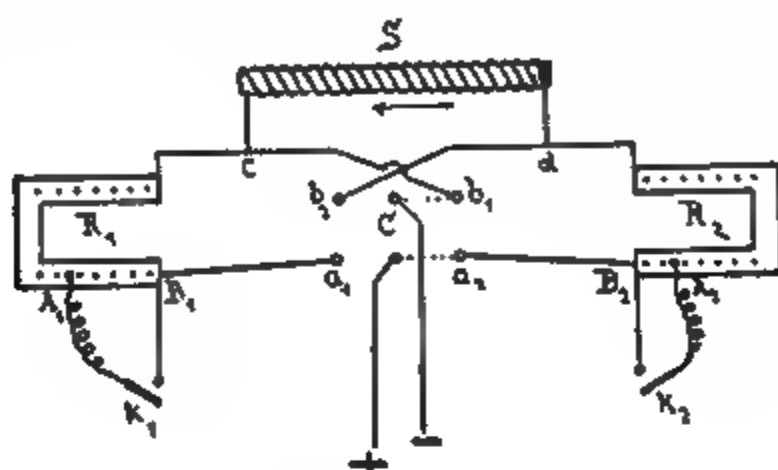


Fig. 4.

duttori degli accumulatori attraverso ad altri reostati che servono a stabilire il valor massimo della corrente colla quale si vuole sperimentare. Se il bilanciare è abbassato verso destra, come è indicato dalle punteggiate, la corrente nella spirale S ha la direzione della freccia. Volendo tracciare il primo tratto discendente AB (fig. 3) a partire da un dato estremo (A) si dà alla corrente l'opportuno valor massimo mediante i reostati del circuito principale, mentre dalle cassette R_1, R_2 sono escluse tutte le resistenze. Si chiude il corto circuito K_1 , e, dopo questo, si tolgono alcune spine tra A_1 e B_1 ; aprendo K_1 si scende da A in B ; la corrispondente deviazione balistica è letta al galvanometro; richiudendo K_1 si ritorna in A . Si mutano poi le resistenze tra A_1 e B_1 mentre K_1 è chiuso; aprendo K_1 si ottiene così un altro punto del tratto AB . Se a partire da un punto qualunque, p. es. da B , si volesse tracciare la linea ascendente verso A , lasciando in R_2 invariata la resistenza totale si sposterebbe A_1 mentre K_1 è aperto, e poi chiudendo K_1 si aumenterebbe la corrente ottenendo un punto della linea ascendente. Col commutatore C , quando in R_1 si introducano delle resistenze e si escludano tutte in R_2 si scende da A ad un punto qualunque M di ascissa negativa; e manovrando il corto circuito K_1 si può risalire da M verso A . Quando si vuol diminuire la corrente si deve aver l'avvertenza di aumentare la resistenza compresa tra A_1 e B_1 (o A_2 e B_2) mentre è chiuso il corto circuito; quando la si vuol aumen-

to a metà strada in posizione orizzontale, aguita questa interruzione si completa il rotatore e si giunge così da R in A', poi l'azione si torna in A. Allora manovrando il disco in un punto qualunque B e, letta la corrente in G, la si interrompe; si ottiene così il punto R ed essendo noto R se ne deduce per il punto B. Poi si scende ad A' e si risale ad A. Poi si scende a R' e il commutatore C; si scende poi a B e si interrompe. Si ottengono così tutti i punti sul tratto discendente A R.

Per il tratto R A', si parte da A si interrompe il circuito col commutatore C, si abbassa il disco α fino ad A e si chiude C nel senso della corrente. Si ottiene la variazione da R ad un punto M qualunque sul tratto discendente R A'. Letta la corrente in G, si torna in A, si interrompe, si dà al disco una rotazione e ed alla chiusura di C si ottiene un altro punto M'. Volendo tracciare la linea ascendente MA, si parte da A ad R mediante il reostato R', si scende al commutatore C, e col reostato R' scendere il disco e interrompere; si determina così M. Ripetendo le medesime manovre si torna in M e si ottiene l'ordinata di M' e analoga al punto del tratto M R'. Pel tratto R' A, si parte da A, si scende in R', si interrompe il circuito col commutatore C, si solleva alquanto il disco A e si chiude il commutatore C, la corrente positiva, così si ottiene un

questo procedimento è alquanto lunga, ma per le esperienze si eseguono assai più rapidamente col secondo metodo, per la grande facilità colla quale si applica al liquido. Al primo metodo rimane solo da applicare anche alle linee che non sono ascisse e ordinate. Ma per gli altri casi, come

punto di incontro della curva A M' A' coll'asse delle ordinate
ella M M' A coll'asse stesso

o che
 prese-
 quello
 molto
 quido
 como,

agne-
 n tu-
 he la
 abetto
 diate.
 netico
 va po-
 perciò,
 tta di
 la, ne
 i 180
 e due
 serie,
 delle
 o si fa-
 tore a
 stenze
 stenza
 nposto
 delle
 (1)] e
 ssi tra
 faccie
 i sono

deter-
 i rap-
 trarie,
 indut-

faceva all'inversione). Indicando con S_1 , S_2 , si trovò

$$,625 \quad \frac{S_2}{S_1} = 3,625 \quad \frac{S_3}{S_1} = 4,625 .$$

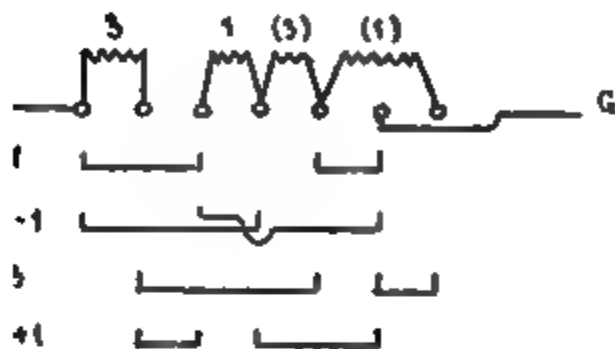


Fig. 6.

introdusse nella medesima spirale magnetizzabile pure di 180 spire e magneticamente portato tra S_1 e la sezione di questa S_2 . Si prese il centro medio di questa spirale ausiliaria dalla quale si ebbero in tal modo in cm²

$$S_1 = 4,872 \quad S_2 = 8,584 \quad S_3 = 12,296 .$$

in misura assoluta. — Questi valori mi servirono per determinare la costante del galvanometro

la cui resistenza totale del circuito indotto era la metà (e galvanometro) la costante risultò

1,0 unità C. G. S. di flusso magnetico.

Inoltre, misurando sempre una medesima volta il rapporto tra questa costante e quella che si ottiene dividendo le resistenze nel circuito indotto; si vide che il rapporto non è esattamente quello delle resistenze, ma dello smorzamento del galvanometro.

Da una serie di esperienze assai lunghe, queste costanti centinaia e migliaia di numeri sono estreme; è senza dubbio assai più lungo il calcolo che non la stessa delle esperienze; e ciò è tanto

non è

esattamente necessaria ma semplicemente opportuna. Ho pensato perciò di evitare completamente la riduzione in unità assolute tanto delle letture balistiche quanto di quelle delle correnti magnetizzanti. Ed io consiglio tutti coloro che si occupano di misure di questo genere di seguire il mio metodo del quale mi trovo oltre ogni dire soddisfatto.

Per quanto riguarda le letture balistiche notiamo che esse misurano il flusso totale attraversante la spirale indotta. Se S è la sezione del ferro, S' quella nella spirale; I l'intensità del magnetismo indotto, H la forza magnetizzante che supponiamo costante in tutta la sezione S' , il flusso totale Q , indicando con n il numero delle spire indotte

$$Q = (4\pi IS + HS') n$$

in intero vogliamo misurare la sola prima parte di questo

aria è dunque la sottrazione del campo nel quale la spira modificato dall'introduzione quando l'azione smagnetica, almeno molto approssimativamente, il termine HS' è tale che si otterrebbe colla corrente) quando non vi è relazione alla corrente.

zione, in serie colla spirale (il ferro) una piccola spirale circuito secondario, in serie col ferro, ne ho collocata una spirale di queste due spirali, la sezione della seconda si varia la variazione di corrente a medesima deviazione data dalla corrente; conviene anzi che dia il senso degli avvolgimenti dare deviazioni opposte; la spirale indotta ausiliaria, di ridurre esattamente

a zero la deviazione corrispondente all'inversione di una corrente qualunque, quando, s'intende, nella spirale magnetizzante non è collocato il ferro.

È facile determinare la resistenza s dello shunt in m

**ienze add
) , ed alla
a resistenz
idurre la
e queste se**

disposizioni ora descritte i numeri direttamente
rumentanti servivano senz'altro al tracciamento dei

era delle variazioni della magnetizzazione. -
variazioni della magnetizzazione dovute all'urto sono
il metodo balistico. La sbarra, mentre stava conte-
spirale magnetizzante era fissata, nel modo che
co, all'apparecchio di percussione. Al galvanometro
osservava la corrente indotta per la variazione
ll'urto senza dover spostare nè il pezzo magnetiz-
spirale indotta. Si poterono così osservare anche
azioni, portando, sia mediante la cassetta di resi-
mediante il commutatore della fig. 6, la sensibilità
imo valore. Per l'acciaio temperato ho però av-
zzo stesso un'elica di 1800 spire senza alterare la
otale del circuito indotto. Perchè sia rigorosa l'ap-
pel metodo balistico è necessario che la vibrazione
ll'urto cessi in brevissimo tempo; ciò si otteneva
le disposizione dell'apparecchio di percussione.

b). Apparecchio di percussione.

apparecchio di percussione era disposto come segue.
ra magnetica sottoposta a studio è foggata a vite
ve tratto alle sue estremità per aggiungervi, stret-
vitate, due *appendici* cilindriche A_1 , A_2 di ottone;
no lo scopo di ricevere direttamente l'urto senza
corpo magnetico, di permettere a questo di rima-
etamente contenuto nell'interno della spirale ma-
, di servire di appoggio sopra i sostegni esterni
).

Difficoltà che si presentano sono di impedire che l'urto
in misura considerevole ai sostegni e che la sbarra
di ripetuti colpi subisca degli spostamenti. Alla
che riceve il colpo (a destra nella fig. 7) l'appendice
stretta da una morsa di ottone murata M , dalla
ò separata da un buon strato di sughero nel quale

rticalmente ad opportuna distanza dalla sbarra, ingono il peso nel suo moto discendente di ri-

di questo secondo peso è, in primo luogo, quello en definita la perturbazione cui è sottoposto il endo le successive vibrazioni, che, se continuas- lche tempo potrebbero render dubbia l'applica- todo balistico; trasmettendosi invece al peso, le ssano istantaneamente come è reso evidente dal prodotto. In secondo luogo il peso è necessario gli spostamenti della sbarra nel senso dell'urto; disposizioni accennate per fissare l'estremo della spostamenti sono di qualche millimetro anche per o; invece coll'applicazione del detto peso II an- gliaia di colpi non si verifica nessun spostamento

e i due pesi ho anche potuto constatare che una piccola della forza viva dell'urto va dispersa i o altrimenti; ho infatti verificato che l'al- uta è solamente di poco superiore alla somma cui è lanciato il II peso e di quella di rimbalzo è quindi ammettere che un'onda di forza viva o costante si propaghi da un estremo all'altro del etico.

le magnetizzante E E è collocata sopra un soste- dente regolabile in modo che nessun contatto ab- alla sbarra. Anche il contatto tra questa e la spirale evitava onde l'effetto dell'urto non venisse di- questo scopo nell'interno del tubo sul quale è pirale indotta era fissata una spirulina di rame unicazione con uno degli estremi della spirale questa toccava il ferro si stabiliva una comunica- uesto e la spirale indotta e si chiudeva il circuito e di un galvanometro. Nel mettere a posto la spirali si verificava sempre che questo contatto e.

posizioni ora descritte è dovuta, almeno in gran golarità in vero sorprendente dei risultati ottenuti.

ma-
 gnetizzante estrema da adoperarsi, due serie di esperienze
 sono necessarie per lo studio completo. La prima serve al
 tracciamento delle linee magnetiche, costituenti, nei limiti
 ammessi, cicli simmetrici ed asimmetrici, linee discendenti o
 ascendenti. La seconda serie serve a studiare la variazione,
 cioè, per effetto della percussione, subisce la magnetizzazione
 a ciascuno degli stati magnetici considerati nella prima serie,
 e meglio in un punto qualunque delle linee magnetiche trac-
 cate. Perciò, prima di dare un colpo, eliminato, mediante un
 certo numero di inversioni della corrente estrema, l'effetto
 dei colpi precedentemente ricevuti dal corpo, si discende dal
 valor massimo e manovrando i reostati ed il commutatore si
 descrive un processo magnetico determinato arrestandolo in
 quel punto che si vuol esaminare. Si dà allora il colpo e si
 osserva la variazione avvenuta. Si può poi, senza modificare
 la forza magnetizzante, esaminare l'effetto di un secondo, di
 un terzo o di un numero qualunque di colpi successivi.

Durante le esperienze di percussione è necessario che la
 corrente magnetizzante rimanga sensibilmente invariabile, ciò
 non si può ottenere che con una forza elettromotrice co-
 stante, giacchè, se si facesse uso di resistenze regolatrici, non
 varrebbe più definito il processo che serve a portare la
 magnetizzazione al valore voluto.

10. Un dubbio si affaccia naturalmente; che cioè tanti
 colpi successivi non abbiano ad alterare in modo permanente
 le proprietà magnetiche e meccaniche del corpo; ciò avver-
 ranno dolce molto fortemente
 iati nessuna variazione ap-
 Ripetendo in un momento
 gnetizzazione o sull'urto, o
 erienze una serie prima in-
 perfetto accordo nei risultati.

Un secondo dubbio nasce dal fatto che la variazione del flusso magnetico dovuta all'urto reagisce per induzione sopra la corrente primaria e produce una corrente istantanea che si sovrappone alla primaria stessa. Questa variazione, sia pur temporanea, nella corrente primaria potrebbe produrre una variazione della magnetizzazione che si sovrapporrebbe a quella dovuta all'urto. Per verificare se questo effetto è sensibile, ho chiuso in corto circuito le spirali indotte avvolte sul pezzo in esame, lasciando nel circuito secondario la sola spirale ausiliaria di cui al § 6; in questa ho introdotto una sbarra simile a quella in esame. Mandata nel primario una corrente e dato un colpo alla sbarra in esame, la variazione di corrente di cui quì mi occupo, se sensibile, avrebbe fatto variare la magnetizzazione della sbarra non colpita e quindi la spirale indotta ausiliaria avrebbe dato una deviazione al balistico. Ciò invece non si è mai verificato, onde possiamo ritenere trascurabile questa causa d'errore.

11. Quanto alla sensibilità assoluta delle misure notiamo anzitutto che essa era mantenuta pressochè costante nello studio dei diversi corpi; cioè, coi mezzi sopra detti, si regolavano le cose in modo che le deviazioni prodotte dai colpi sia nel ferro dolce che nell'acciaio temperato fossero sempre del medesimo ordine di grandezza. Un millimetro della scala del galvanometro corrispondeva nel caso del ferro a 10 unità C. G. S. di induzione ($4 \pi I$) nell'acciaio temperato ad una sola unità. Onde, quanto alla sensibilità relativa, trattandosi di valori dell'induzione spesso superiori a 15000 C. G. S. 1 mm. poteva rappresentare una variazione di 1 sopra 15000; era facile leggere anche le frazioni di millimetro.

PARTE II.

Risultati generali.

12. Dai numeri ottenuti coll'esperienza, troppo abbondanti per esser riportati per esteso, furono dedotte le curve che, in scala ridotta, sono riportate nelle figure delle tavole; queste

ltati ottenuti per i diversi
iversi limiti delle forze ma-

io però presentano in tutti
ò riassumerle facendo astra-
Perciò, riserbandomi di di-
iù importanti particolarità,
ne di tali leggi generali che
ssenziale del lavoro.

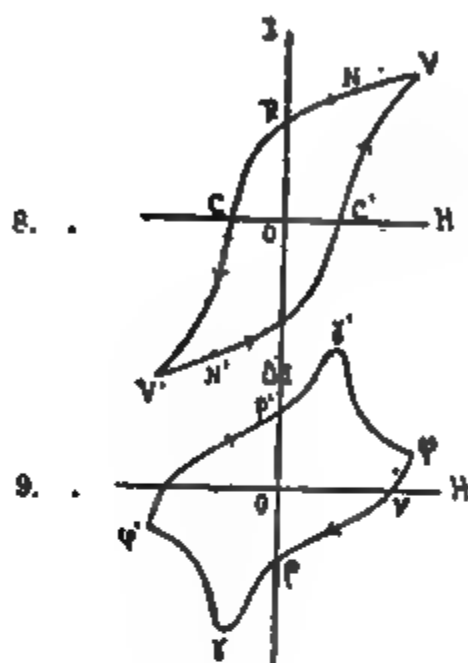
re della magnetizzazione e
del corpo ; perciò la maggior
questa seconda parte non si
agnetizzati uniformemente.
ia uniforme, per trattare il
considerare le varie intensità
po. Sopra ciascun materiale
erse intensità, cosicchè non
zione ; ma mi riservo a par-
rticolari ottenuti (V. Parte

seguite cioè per quasi tutti
plicarono al pezzo più colpi
i ciascuno di essi. L' effetto
apidamente decrescente con
ale si presta a considerazioni
per ora non mi occuperò che
pplicato al pezzo dopo rag-
vuol esaminare ; aggiungerò
sponendo non verrebbe so-
dell' effetto del solo primo
gli effetti di più colpi suc-

si simmetrici.

ccessi magnetici formanti un
ra due valori uguali e con-
isurando nel modo descritto,

dotta da un urto, sempre della medesima intensità nei successivi stati magnetici rappresentati dal ciclo (fig. 8). Prima di incominciare l'esperimento che il processo sia reso veramente ripetitivo numero di inversioni della corrente ma-



possiamo graficamente anche le variazioni della corrente prendendo queste (ΔI) (in scala opportuna) come forze magnetizzanti per ascisse (H) (fig. 9).

dal primo punto V, vertice del ciclo magnetico, la variazione è sempre positiva (aumento della magnetizzazione) che al punto P del diagramma magnetico corrisponde al punto Φ nel diagramma delle variazioni di corrente positiva (fig. 9); man mano che si scende il valore della variazione va diminuendo finché si arriva a un certo punto N, cui nella fig. 9, corrisponde una variazione zero.

Da N un colpo, od una serie di colpi ripetuti, non produce alcuna variazione della magnetizzazione nel ferro dolce, che pure all'urto è tanto

nel testo e nelle figure indica l'intensità della magnetizzazione.

STABILITÀ DEL MAGNETISMO TEMPORANEO E PERMANENTE

Continuando a discendere oltre ad N la variazione diventa negativa e va man mano crescendo, la curvatura della linea delle variazioni cambia segno; mentre nel primo tratto (da 0 a γ) la concavità è rivolta in alto, nel secondo si volta in basso; l'aumento continua anche per forze magnetizzanti negative, finchè in corrispondenza di una forza magnetizzante prossima alla forza coercitiva O C, si raggiunge il massimo assoluto, in γ , per poi discendere, rimanendo sempre negativo finchè, in corrispondenza del vertice V' si giunge ad un punto ϕ' , simmetrico con ϕ rispetto all'origine delle coordinate.

Questo l'andamento generale; è però da notarsi che per valori molto piccoli (valori molto piccoli dell'ascissa del punto V), il massimo va attenuandosi e finisce a scomparire, e mentre, per cicli grandi l'ascissa del massimo è un po' maggiore della forza coercitiva, per i più piccoli diventa un po' minore; ma, finchè il massimo è bene accentuato, se ne può sempre assai poco.

Risalendo poi lungo il ramo ascendente V' R' V, simmetrico al discendente V R V', la linea delle variazioni si riproduce allo stesso modo identico al precedente, e quindi infine si trova che il ciclo magnetico chiuso e simmetrico corrisponde un ciclo delle variazioni chiuso e simmetrico.

14. Invece delle forze magnetizzanti, si possono prendere come ascisse nel diagramma delle variazioni i valori corrispondenti dell'intensità della magnetizzazione dedotti dalla fig. 1. Si ottengono così forme assai più semplici (fig. 10)

assai meno diverse tra di loro nei diversi casi. Questi diagrammi trasformati hanno il vantaggio di rappresentare direttamente anche le variazioni relative cioè i rapporti tra le as-

soluzioni della magnetizzazione
rappresentate dalla tangente
angolo vettore
rappresentate tali variazioni
sono negative

one relativa varia

metrici

mmetrici contenuti
a, partendo sempre
, VR e, giunti in un
così, al variare di
ti ciascun individuo
cendente $V A V'$ e
e al corrispondente

uso asimmetrico. A
V (V' , R' , N' sono i
origine).

2) ai punti A, A, \dots
guendo ad esempio
tante la variazione

re a questa prima linea neutra principale da perfettamente simmetrica con essa. luogo dei punti neutri delle linee ascendenti dalla discendente $V R V'$, così la dei punti neutri che si trovano sulle so V' e staccantisi dall'ascendente $V' R' V$. *linea neutra principale*; essa passa, per ia, per i medesimi punti $N N'$ (fig. 13). le due linee neutre principali così defl- diù o meno grande, a seconda dei casi, al ciclo (area di isteresi).

neutre. — Ma i processi ora descritti non ssano considerare a partir sempre dal

v

H

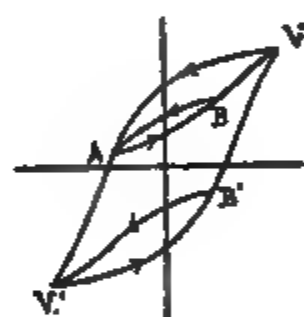


Fig. 14.

. Risalendo da A verso V, (fig. 14), unto B, possiamo retrocedere di nuovo

, della linea neutra principale la varia- a come quella in A e quindi nel passare ia corrispondente linea nel diagramma non attraversa l'asse delle ascisse; cioè non si avrà alcun punto neutro.

destra della prima linea neutra princi- B ed in A hanno segno opposto, e sulla ente un punto neutro. Questo però non neutra principale. L'esperienza lo dimo-

Spostiamo ora il punto A con continuità lungo la VRV (fig. 16); anche il punto B_0 si sposterà con continuità lungo la NB_0N' , e, per ogni sua posizione, avremo una nuova linea neutra definita come la precedente. Tutte queste linee neutre convergono nel medesimo punto N. Se B_0 si sposta da N sino ad N' , la linea neutra viene ad occupare tutte le posizioni possibili sino a confondersi colla II principale. Questa famiglia di linee neutre convergenti in N copre evidentemente tutta l'area compresa tra le due linee neutre principali. Onde:

Ogni punto del piano compreso tra le due linee neutre principali può rappresentare uno stato magnetico di stabilità perfetta.

Ad uno di questi stati si giunge partendo da V e seguendo un processo contenente due punti di regresso (A e B) convenientemente scelti.

I punti interni al ciclo ma esterni alla detta area non possono mai rappresentare uno stato magnetico di stabilità perfetta.

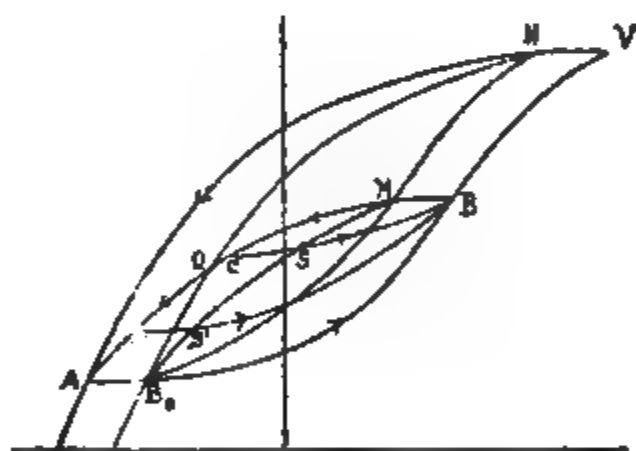


Fig. 16.

Fig. 17.

È chiaro che, come vi è la famiglia delle linee neutre convergenti in N, ve ne sarà una seconda perfettamente analoga, di linee neutre convergenti in N' .

18. Consideriamo ancora un altro processo magnetico contenente non più due punti di regresso ma tre: A, B, C (figura 17), essendo C un punto qualunque della linea BA. Se C è a sinistra della neutra B_0MN , mentre B è a destra, sulla linea

Il punto $C B$ vi deve essere un punto neutro. Con ragionamenti analoghi a quelli sopra riferiti appare che questo punto neutro deve essere compreso tra la neutra $B_0 M N$ e la neutra principale $B_0 Q N$ (in S). Variando C si avrà una famiglia di linee ascendenti ($C B, C' B \dots$), ciascuna delle quali conterrà un punto neutro ($S, S' \dots$); il luogo di questi punti neutri sarà una nuova linea neutra passante pei punti B_0 ed M nella quale la $B_0 M N$ sega le due linee $A B$ \rightarrow \leftarrow $B A$ ($B_0 S' S M$). Così che alla linea magnetica $B A$ corrisponde una linea neutra e anche nel ciclo chiuso $A B_0 B Q A$ vi sono due linee neutre che si incontrano nei due punti B_0, M posti l'uno sull'ascendente e l'altro sulla discendente.

Si giunge così alle conclusioni generali seguenti:

a) Ad una linea magnetica data qualunque corrisponde una linea neutra, che si stacca da un punto di essa e ne segue approssimativamente l'andamento e che è il luogo dei punti neutri esistenti sulle infinite linee magnetiche restando dai punti della linea data.

b) In un ciclo magnetico chiuso qualunque esistono due linee neutre racchiudenti una certa area ed incontranti in due punti, dei quali l'uno è sulla linea discendente e l'altro sull'ascendente che, colla prima, chiude il ciclo.

c). Effetti della diversa intensità dell'urto.

19. Fin qui si sono considerati urti tutti della medesima intensità. Aumentando l'altezza di caduta del peso, le variazioni del magnetismo aumentano, ma i diagrammi delle variazioni stesse non mutano carattere. Non mi sono occupato di seguire le variazioni in funzione dell'intensità dell'urto; ma mi sono limitato a considerare quest'ultimo in relazione ai punti ed alle linee neutre principali.

Cominciando dal diagramma simmetrico delle variazioni, si osserva che al crescere dell'intensità dell'urto, il punto neutro \bullet (V. fig. 9) si sposta leggermente verso sinistra, cioè lo stato di stabilità perfetta si raggiunge per un valore un po' minore della forza magnetizzante. Il ciclo delle variazioni si conserva però sempre simmetrico e quindi il punto neutro

ν' si sposta verso destra. La nuova linea neutra passa per punti N, N' , (fig. 18) (corrispondenti alle nuove posizioni « punti ν e ν') come l'antica (quella relativa ai colpi minori) passa per i punti NN' . Le due linee neutre, date le posi-



colpo più debole ed osservavo una variazione positiva assai sensibile. Così andavo ripetendo l'esperienza con colpi di mano decrescenti (distruggendo sempre, s'intende, tra un'esperienza e l'altra l'effetto dei colpi precedenti). Risultò in questo modo che, decrescendo man mano il colpo, la variazione, nulla pel colpo più forte, va acquistando valori di mano crescenti sino a raggiungere un massimo in corrispondenza di colpi assai piccoli per poi decrescere sino a zero, com'è naturale, per urti ancor più deboli. Questo andamento fu anch'esso verificato per tutti i corpi esaminati.

Uno stato magnetico, insensibile ad urti corrispondenti ad una distanza di caduta del martello di circa 50 cm., mostrava la massima sensibilità ad urti inferiori ai 20 cm.

21. I risultati che precedono permettono di rispondere ad una domanda che si presenta naturalmente. In un punto neutro un colpo non ha alcun effetto sopra il valore della magnetizzazione; non produrrà tuttavia qualche altro effetto latente tale che dopo l'urto il corpo sia modificato in qualche sua proprietà magnetica?

La risposta è affermativa. Abbiamo detto che uno stato neutro rispetto al colpo forte, risente una variazione per il colpo debole. Ora se proviamo il colpo debole *dopo avere applicato il forte* (che sarebbe senza effetto sensibile) osserviamo che anche il colpo debole non ha più alcun effetto. Il colpo forte ha dunque prodotto un effetto latente, quello di rendere la magnetizzazione insensibile anche ai colpi deboli.

Ne segue anche un mezzo per rendere uno stato magnetico insensibile a tutti gli urti inferiori ad un certo limite; basta portare la magnetizzazione ad un punto neutro relativo all'urto massimo, ed applicare, anche una sola volta, questo urto.

d). Magnetismo permanente.

22. Prima di applicare quanto precede al caso del magnetismo permanente è necessaria un'osservazione. Sia R'B (fig. 19) magnetismo permanente di un corpo; un urto fa, ad esempio,

nuire la magnetizzazione, ma il punto rappresentativo non si muove lungo la curva RC , in M , ad esempio, come talvolta erroneamente asserito; ciò equivale ad ammettere che la forza smagnetizzante cresca al diminuire della magnetizzazione mentre accade l'opposto; il punto si muove invece lungo la $R'O$ in N giacchè la forza smagnetizzante si ammette approssimativamente proporzionale all'intensità della magnetizzazione.

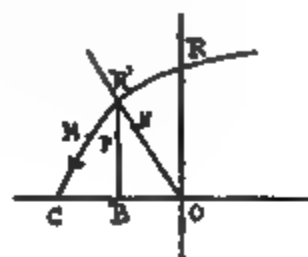


Fig. 19.

Nelle mie esperienze invece, mentre si applica l'urto e si osserva l'effetto, la forza magnetizzante è mantenuta al suo valore negativo OB , il punto perciò non scende lungo $R'M$ nè lungo $R'N$; ma lungo la $R'B$, in P . Ora la reazione $R'P$ non può essere uguale a quella da R' in N a quella che realmente avverrebbe in un magnete permanente; ciò appare evidente quando il fattore smagnetizzante è nel caso di una lamina infinitamente sottile si avvicina al valor massimo 4π e la magnetizzazione è piccolissima: la variazione del magnetismo permanente per l'urto sarebbe insensibile; invece la variazione ottenuta nelle mie esperienze è assai prossima al suo valor massimo, talchè la magnetizzazione da un valor nullo passa ad un sensibile valor positivo. Ma nei casi pratici si sta notevolmente lontani da 4π e si trattano materiali che non hanno grande istantaneità; si può dunque ammettere che le variazioni osservate col mio metodo siano molto prossime a quelle che effettivamente si verificherebbero in un magnete permanente corrispondente alla inclinazione della OR' . Me ne sono convinto con qualche esperienza diretta.

23. Nel diagramma della fig. 19, l'ordinata OR rappresenta l'intensità del magnetismo permanente nel caso che non esista alcuna reazione smagnetizzante, in quello, ad esempio, di sbarre infinitamente lunghe o di un circuito magnetico perfetto.

1) V. Janet. Leçons d'électrotechnique, 1900.

In caso diverso il magnetismo permanente si potrà ritenere derivare dall'ordinata del punto di intersezione delle linee magnetiche con una retta inclinata sull'asse delle ordinate di un angolo la cui tangente misura il fattore *smagnetizzante*. Tutto ciò che al problema del magnetismo permanente, considerato in generale, interessano tutte le linee magnetiche contenute nel 2° quadrante del diagramma magnetico (I positive, II negative).

Nel diagramma delle variazioni, sopra ciascuna delle linee ascendenti da punti a sinistra di K esiste un punto corrispondente a quello di ordinata nulla nel diagramma magnetico; questi punti stanno sopra una certa linea K K' (fig. 20) che attraversa il sistema delle ascendenti e che corrisponde all'asse delle ascisse dei diagrammi magnetici. Al secondo quadrante di questo corrisponde dunque l'area contenuta tra la linea K K', l'asse delle ordinate e il tratto p K del diagramma simmetrico; è l'area tratteggiata nella fig. 20.



Fig. 20.

24. La magnetizzazione permanente si ottiene di solito quando il pezzo in un campo magnetico ed estraendolo, oppure diminuendo il campo applicato fino ad annullarlo, cioè

tutto R C della linea magnetica di questo sistema, interessa il tratto del diagramma delle variazioni. Il tratto è sempre negativo col detto processo, e la diminuzione del circuito magnetico; la lunghezza e diametro ellissoidi di rotazione, si tratta di sistemi

magnetizzazione lungo il pezzo, cioè il rapporto

tra la variazione e l'intensità aumenterà ancor più rapidamente dell' assoluta, con una legge che potrà variare da caso all' altro. Di ciò si deve evidentemente tener conto nella scelta del materiale destinato alla costruzione dei magneti permanenti. Se ne riparerà nella Parte III della memoria (vedi § 40).

25. Ma la magnetizzazione permanente si può ottenere con altri processi. Si può, ad esempio, prima di annullare campo applicato, dargli un valore opposto al primo, cioè scendere fino ad un punto A (fig. 21) per retrocedere poi fino S. Se S si trova a sinistra della linea neutra principale N magnetizzazione subisce ancora una diminuzione, se invece si trova a destra (come S') essa subisce un aumento ¹⁾. Se infine si trova sulla linea, si ha un magnete insensibile all' urto.

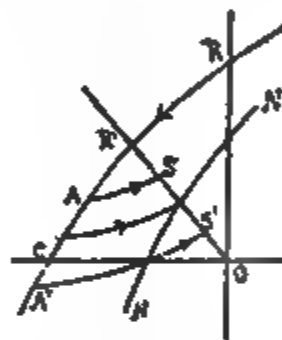


Fig. 21.

Il fatto che (V. § 16) la linea neutra attraversa sempre il secondo quadrante dimostra che è sempre possibile, con qualunque materiale e con qualunque forma del pezzo, ottenere un magnetismo permanente di stabilità perfetta. Basta, prima di annullare il campo, applicarne uno opposto tale che la linea di ritorno passi pel punto d' incontro della linea neutra colla retta O R' relativa al pezzo o colla O R se il circuito magnetico è perfetto ²⁾.

1) Con ciò si può spiegare assai chiaramente il fatto ben noto che una calamita permanente aumenta di intensità quando rimane lungamente chiuso coll' ancora il suo circuito magnetico. Infatti, finchè il circuito è aperto, agisce una forza smagnetizzante considerevole; quando si applica l'ancora, questa si annulla o diminuisce fortemente; e viene dunque, durante l'applicazione dell' ancora a far subire alla calamita, e specialmente alle sue parti estreme, un processo magnetico ascendente, che, considerata la grande diminuzione della forza smagnetizzante, deve certamente estendersi al di là, cioè a destra, della linea neutra. La calamita si trova dunque in quello stato in cui le vibrazioni fanno crescere la magnetizzazione; mentre, a circuito aperto, dopo avere subito cioè un processo magnetico discendente, si trova in condizioni opposte.

2) La Sign. Curie, nel suo lavoro sul magnetismo permanente degli acciai (Bull. de la Soc. d'enc. de l'industrie, serie 5. vol. 8., 1898), aveva già notato che l'applicazione di una piccola forza magnetizzante contraria accresce la stabilità.

Il magnetismo residuo così ottenuto è minore di quello che si otterrebbe nel primo modo (punto R'); non si può cioè avere la stabilità perfetta che a costo di sacrificare una parte dell'intensità; questo sacrificio, mentre è assai grande nel ferro è piccolissimo nell'acciaio specie se temperato, come vedremo trattando dei risultati particolari.

e). Variabilità susseguente.

3. Finora abbiamo studiato solamente l'effetto del primo colpo, che si può considerare come misura della *variabilità iniziale*.

Il secondo colpo produce un effetto sempre minore del primo, ma il rapporto tra la seconda variazione e la prima ($\frac{m_2}{m_1}$) è ben lungi dall'essere uguale in tutti i casi, esso anzi è variabilissimo, non tanto al variare del materiale, quanto a quello dello stato magnetico sperimentato, di modo che l'effetto dei colpi successivi risulta più o meno rapidamente decrescente a seconda dello stato magnetico e del processo seguito per ottenerlo.

Ma invece di considerare i soli due primi colpi, è ben più generale in esame la somma degli effetti di un numero infinito di colpi successivi al primo; questa somma ci darà la misura della *variazione susseguente*.

Per far questo è necessario determinare la legge del decadimento degli effetti. Il Berson ¹⁾, nel caso particolare del magnetismo permanente, stabilì la seguente legge:

$$m = a + \frac{b}{K + n}$$

in quale m esprime l'intensità della magnetizzazione dopo n colpi di data intensità, a , b , c sono costanti. Io ho verificato che in tutti i casi esaminati, (e sono numerosissimi) si adatta la espressione analoga

$$m = a + \frac{b}{K + n^c}$$

¹⁾ Berson, C. R. 1888.

M. ASCOLI

un numero un po' minore dell'unità; col valore $\frac{b}{K}$ ha sempre un'ottima approssimazione. Si vede che nella (1)] per $n = 0$ si ottiene

$$m_0 = a + \frac{b}{K}$$

valore della magnetizzazione prima di cominciare i colpi; per $n = \infty$

$$m_\infty = a.$$

Il rapporto $\frac{b}{K} = m_0 - m_\infty$ esprime dunque la *variazione* e può subire il magnetismo per effetto dei colpi di terminata intensità.

Consideriamo i primi due colpi avremo dalla (2)

$$m_0 = a + \frac{b}{K}$$

$$m_1 = a + \frac{b}{K+1}$$

$$m_2 = a + \frac{b}{K+2}$$

La variazione prodotta dal primo colpo è

$$m_0 - m_1 = \Delta_1 = b \frac{1}{K(K+1)}$$

da cui si deduce

$$\frac{b}{K} = (K+1) \Delta_1$$

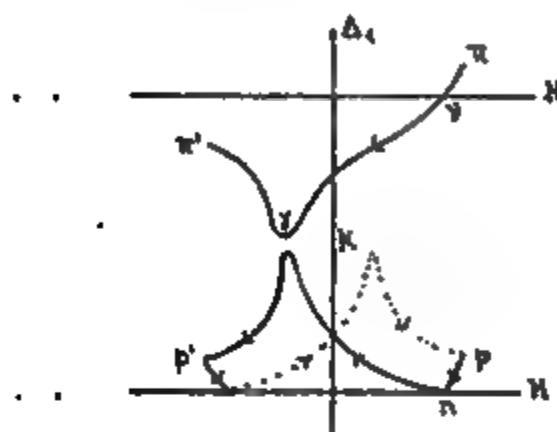
Espressione della *variazione totale* in funzione della *variazione susseguente*, cioè quella che segue la

$$\frac{b}{K} = \Delta_2, \text{ cioè, per la (5),}$$

$$\Delta_2 = K \Delta_1.$$

Il coefficiente K delle (1) e (2), pel quale va moltiplicata la variazione iniziale per ottenere la susseguente, si può chia-

ordinate i valori del coefficiente di variabilità (p. 23). Il valore di K è sempre positivo; dal



corrispondente a π esso va rapidamente decrescendo e annulla in n precisamente in corrispondenza del massimo e riprende poi ad aumentare raggiungendo il massimo in C che corrisponde esattamente al valore del diagramma delle variazioni; dal massimo decresce fino a riprendere in p' (corrispondente a π') e.e Dal punto n verso p' il valore di K va decrescendo assai lentamente poi man mano più rapidamente che il massimo risulta assai più accentuato nel diagramma della fig. 22.

Questo andamento ci dimostra che il coefficiente K è maggiore e tende a zero dove Δ_1 tende a zero. La variazione susseguente $K \Delta_1$, i due fattori hanno andamento analogo, tendono a zero ed al massimo e.e La variazione susseguente sarebbe perciò data da una linea analoga a quella della fig. 22, ma con variazioni assai più esagerate. Lo stesso dicasi della variazione susseguente $(K + 1) \Delta_1$.

Il coefficiente K raggiunge, verso il massimo, valori prossimi al massimo, in prossimità del massimo, la (la totale quintupla) della iniziale, mentre p ad n essa va diminuendo fino a 0; dimodoché l'andamento dei punti neutri non solo la variazione $K \Delta_1$, ma inoltre la variazione susseguente è una variazione della iniziale stessa; tanto più piccola quanto

llarsi per lo stesso valore della forza magnetizzante pel
ale si annulla la variazione iniziale Δ_1 , riprende poi ad au-
mentare e raggiunge o no un massimo secondo che esiste o
il massimo nella corrispondente linea della variazione ini-
le (V. fig. 24); il massimo, se esiste, corrisponde al mede-
no valore della forza magnetizzante; tende infine a ripren-
re il valore iniziale al chiudersi del ciclo. Le linee che rap-
esentano tale andamento si disegnano meglio nella fig. 24
e nella 23, ed hanno una forma che varia a seconda del
nto iniziale α .

Gli stati magnetici di variazione susseguente nulla, corri-
ndenti ai punti n, n_1, \dots , coincidono tutti con quelli di
riazione iniziale nulla; perciò anche le linee neutre consi-
rate al § 16 rimangono inalterate: anzi queste considera-
zioni dimostrano che esse sono, per così dire, doppiamente
utre rispetto la variabilità susseguente, poichè in ogni loro
nto si annullano contemporaneamente i due fattori K e Δ_1 ,
lla variazione susseguente.

29. La *variabilità totale* è la somma $(K + 1) \Delta_1$ della ini-
le e della susseguente. Dopo quanto precede, risulta chiaro
e, se tracciassimo in luogo del diagramma delle variazioni ini-
li quello delle totali, otterremmo un nuovo diagramma della
essa natura dell'antico ma di forma, per così dire, esage-
ta nelle curvature e nei massimi; onde tutto quanto abbiamo
posto relativamente alla variabilità iniziale potrebbe sostan-
almente applicarsi, come ho accennato sin dal principio
9) alla variazione totale.

f). Confronto coi risultati di altri Autori.

30. La maggior parte degli autori che si occuparono di
idiare l'effetto delle vibrazioni usarono il metodo magneto-
etrico eseguendo le misure sopra corpi cilindrici general-
ente di non grande lunghezza relativamente al diametro.

Il metodo magnetometrico non si può rigorosamente ap-
care per ricerche di questa natura, poichè il momento
agnetico che con esso si ottiene risulta dalla magnetizza-

zione delle diverse parti del cilindro tra le quali possono esistere grandissime differenze. Ora, dal nostro studio risulta evidente quanto vari la stabilità (come del resto ogni altra proprietà magnetica) al variare della magnetizzazione; le misure daranno perciò un effetto medio ma non potranno dare il vero andamento del fenomeno, a meno che non si operi con corpi aventi forma di ellissoide di rotazione.

Operare su cilindri corti inoltre equivale ad operare su corpi soggetti a notevoli campi smagnetizzanti e quindi in condizioni assai diverse da quelle di un corpo su cui agisce il solo campo applicato ed assai diverse da un caso all'altro. La variazione grande del fenomeno al variare del campo dimostra la necessità di tener conto di queste condizioni ed insieme spiega chiaramente la grande influenza della forma del pezzo.

Solo operando col metodo balistico ed eseguendo le misure nelle parti centrali di cilindri molto allungati si evitano queste particolari cause perturbatrici.

31. Quanto ai risultati da me ottenuti, è naturale, per l'estensione della ricerca, che essi comprendano come casi particolari molti di quelli ottenuti da altri autori in condizioni speciali. Essi servono inoltre a stabilire entro quali limiti sieno valide alcune leggi dedotte da queste esperienze.

Citerò solo qualche esempio.

a). L'Ewing ¹⁾ nell'ottimo suo libro a pag. 133 si esprime come segue: « *Se si percuote un pezzo di ferro mentre si va aumentando o diminuendo la forza magnetizzante applicata, si trova che ad ogni stadio dell'aumento la percossa aumenta la suscettibilità, ad ogni stadio della diminuzione decresce la magnetizzazione* ». Nè l'uno nè l'altro fatto è vero in generale nè pel ferro nè per altri metalli. Abbiamo veduto che nella linea *discendente* di un ciclo simmetrico, cioè durante la *diminuzione* della forza magnetizzante, vi è un primo tratto nel quale la magnetizzazione cresce per l'urto; questo tratto, specialmente nel ferro dolce e per le piccole intensità di magnetizzazione, è assai esteso; esso

1) Ewing. *Magnetic induction etc.* 8. ediz. 1900.

durare anche fino a che la forza magnetizzante si è ridotta alla metà (V. parte III e tavole). Abbiamo poi veduto nei processi ascendenti di magnetizzazione, cioè durante *mento* della forza magnetizzante si ha tutto un tratto (importante nel ferro) posto a sinistra della linea neutra principale (§ 15, fig. 11) lungo il quale la magnetizzazione subisce fortissime diminuzioni per effetto dell'urto.

Si potrebbe piuttosto asserire che vi è una *tendenza* alla inversione di cose asserita dall'Ewing, ma che ogni volta che passa da un processo ascendente ad uno discendente o viceversa, per un certo tratto del nuovo processo continua a manifestarsi un effetto dell'urto avente lo stesso senso che si ha nel processo precedente.

b). Analogamente il Wiedemann nel suo trattato così si esprime: « Per effetto delle scosse le particelle sono rese libere di seguire meglio le forze agenti su di loro ».

c). Il Wiedemann ¹⁾ che studiò pure alcuni effetti dell'urto sul magnetismo permanente trovò che: quando una lamina si smagnetizza parzialmente o totalmente coll'applicazione di una forza magnetizzante contraria, l'urto tende a far tornare al magnetismo il valore primitivo. Smagnetizzare significa seguire un processo ascendente che, staccandosi dal discendente in A (fig. 25) passi per l'origine delle ordinate 0. Questa origine, per quanto è detto al § 16, è sempre collocata a destra della I linea neutra principale, perciò produce sempre una variazione positiva ossia tende appunto a ridare al magnetismo permanente una parte del valore perduto. Invece per smagnetizzare parzialmente, si scenderà ad un certo punto A, tale che sopprimendo la forza magnetizzante la linea ascendente tagli (in R₁) l'asse delle ordinate nella parte positiva. Questo punto di incontro, a seconda della posizione di A, può trovarsi, come R₁, a destra della linea neutra, ed allora è vero che l'urto gli ridà una parte del magnetismo perduto; ma se trovasi invece a sinistra, come R₂, l'asserzione del Wiedemann non è più vera.

¹⁾ Wiedemann. l'ogg. Ann. 1857.

l'altro ascendente: donde la differenza. Analoghe differenze non possono verificarsi quando la magnetizzazione sia ottenuta all'apertura poichè, data la spiegazione sopra citata, in questo caso si tratta sempre di un processo ascendente.

Anche diversi altri particolari delle esperienze del Fromme rientrano nei miei risultati.

e). Il Sig. Berson ¹⁾ richiama l'attenzione sul fatto che il colpo può fare in qualche caso da lui studiato cambiare il segno alla magnetizzazione ed osserva come fatto singolare che quando il magnetismo è diventato nullo dopo una serie di colpi l'effetto del colpo successivo non è grande quanto quello che si otterrebbe con un primo colpo dopo aver annullato (magneticamente) la magnetizzazione. Considerate le cose come noi abbiám fatto ciò appare invece del tutto conforme alle leggi generali, in ogni caso interessa unicamente *il senso* della variazione sia che questa avvenga da un valor positivo ad uno positivo più piccolo sia da un positivo ad uno negativo; i punti di ordinata nulla nei diagrammi magnetici non presentano alcuna singolarità, tutto deve dunque procedere con perfetta continuità quando si attraversi questo punto come qualunque altro, purchè sia determinato il modo in cui la forza magnetizzante giunge al valore stabilito.

f). La Sign. Curie ²⁾ in un suo studio sugli acciai aveva notato, come ho già osservato al § 26, che l'applicazione di una debole forza magnetizzante contraria a quella che produce la magnetizzazione fa crescere sensibilmente la stabilità del magnetismo residuo; non aveva notato che si può ottenere la stabilità perfetta nè che è possibile ottenere una magnetizzazione permanente la quale aumenti per effetto dell'urto.

g). Infine alcune irregolarità osservate dai detti sperimentatori, cioè aumenti alternati con diminuzioni, possono facilmente spiegarsi col modo di regolare la corrente per tenerla costante durante le esperienze. La costanza richiede necessariamente una forza elettromotrice invariabile giacchè un regolatore (reostato) non può che produrre oscillazioni in un senso o nel-

1) C. R. 1888. Vol. 106, p. 592-95.

2) L. c.

β). *Acciaio Glisenti* (Brescia) *non temperato*, fu ricotto dopo la lavorazione. Lunghezza cm. 69,35, diametro cm. 0,612.

γ). *Acciaio Allevard* (francese) fig. da 6 a 10 della tavola II) *non temperato*; fu usato come fu spedito dalla fabbrica. Lunghezza cm. 61,30. Diametro cm. 0,598 ¹⁾.

δ). *Acciaio Allevard temperato*; (fig. da 11 a 15 della tavola III). Lunghezza cm. 61,30, diametro cm. 0,622.

Anche per questi acciai fu ripetutamente verificata la invariabilità durante tutta la serie di esperienze.

I risultati relativi all'acciaio Glisenti e all'Allevard non temperati differiscono pochissimo; perciò, salvo per qualche considerazione speciale (V. § 40) non prenderò in considerazione che l'Allevard sul quale ho eseguito una serie più estesa di misure.

Per ciascuno dei tre corpi, che indicherò semplicemente colle denominazioni: *ferro, acciaio, acciaio temperato*, ho eseguito le esperienze con 5 limiti diversi di magnetizzazione da valori assai deboli fin verso la saturazione.

Ciascuno dei cicli simmetrici fu esaminato in modo completo dal punto di vista della stabilità; inoltre entro quasi tutti i cicli stessi si tracciarono alcune delle linee ascendenti asimmetriche ed in parecchi casi, onde ben stabilire l'andamento del fenomeno, se ne tracciò un gran numero.

I valori della forza magnetizzante e dell'induzione (H e $B \pm 4 \pi I$), estremi di ciascun ciclo, ossia quelli che corrispondono al vertice del ciclo stesso, saranno sempre distinti dall'indice m (H_m , B_m).

Anche i dati dei §§ seguenti si riferiscono esclusivamente alle *variazioni iniziali*.

Le tavole contengono i diagrammi magnetici e quelli delle variazioni in piccola scala, riprodotti da quelli in iscala molto maggiore, i quali hanno servito a calcolare molti dei valori che discuterò nei paragrafi seguenti.

1) La Signora Curie nel suo citato lavoro riporta le seguenti 3 analisi dell'acciaio Allevard

Tungsteno	5,52	4,92	5,94
Carbonio	0,591	0,617	0,590
Silicio	0,018	0,027	0,090
Manganese	0,320	0,270	0,580

L'urto nelle esperienze cui si riferiscono i risultati seguenti era prodotto pel ferro dalla caduta del peso da una distanza di cm. 34,7, per l'acciaio da 49,8.

a). Processi ciclici simmetrici.

33. Variazione della magnetizzazione estrema

Le variazioni al vertice di ogni ciclo sono, come ho sempre positive. I valori assoluti considerati in funzione dell'estremo (H_m) vanno crescendo rapidamente, raggiungendo il valor massimo per piccoli valori di H_m nel ferro (circa 3), per valori maggiori nell'acciaio (25) ed ancora più nell'acciaio temperato (75), indi decrescono rapidamente.

Questa differenza tra i diversi metalli non è da attribuirsi in parte alla diversa rapidità con cui, al crescere della forza magnetizzante H_m , essi tendono alla saturazione, ma in luogo di considerare la variazione in funzione di H_m consideriamo in funzione del corrispondente B_m (approssimiamo che la differenza non scompare, e precisamente il valor massimo è raggiunto nel ferro (F) per $B_m = 3500$, nell'acciaio (A) per $B_m = 5000$ e nell'acciaio temperato (AT) per $B_m = 8000$ circa, cioè per gradi di saturazione assai

fig. 26). La variazione relativa $\frac{\Delta B_m}{B_m}$ va invece sempre decrescendo al crescere di H_m o di B_m .

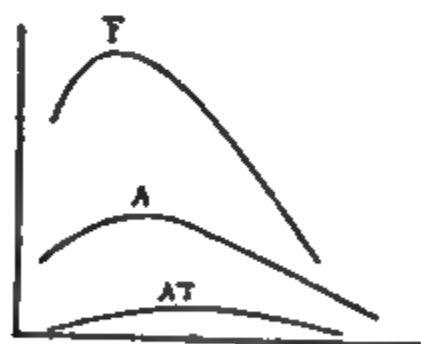


Fig. 26.

Nella seguente tabella sono raccolti i dati su cui si basano le precedenti considerazioni.

TABELLA I.

Ferro				Acciaio				Acciaio temperato			
H_m	B_m	ΔB_m	$\frac{\Delta B_m}{B_m}$	H_m	B_m	ΔB_m	$\frac{\Delta B_m}{B_m}$	H_m	B_m	ΔB_m	$\frac{\Delta B_m}{B_m}$
67	1500	+526	0,850	20	1210	172	0,143	25	1200	20	0,0154
92	3970	600	0,150	35	7080	243	0,034	62,5	6200	39	0,0063
01	7550	513	0,068	50	11000	180	0,016	75	9100	40	0,0044
67	14000	128	0,010	65	12800	118	0,009	100	12300	23,5	0,0019
06	16000	87	0,002	125	15700	46	0,003	150	14100	8,5	0,0006

34. *Punto neutro.* — Per ciascun corpo l'ascissa H_0 del punto neutro è funzione anch'essa dell' H_m che definisce il ciclo, come è mostrato dalla Tabella II.

TABELLA II.

Ferro				Acciaio				Acciaio temperato			
H_m	H_0	$H_m - H_0$	$\frac{H_m - H_0}{H_m}$	H_m	H_0	$H_m - H_0$	$\frac{H_m - H_0}{H_m}$	H_m	H_0	$H_m - H_0$	$\frac{H_m - H_0}{H_m}$
67	0,59	1,08	0,65	20	15,0	5,0	0,25	25	21,3	3,7	0,16
92	1,68	1,24	0,42	35	29,7	5,3	0,16	62,5	57,2	5,3	0,09
01	3,56	1,45	0,29	50	48,7	6,3	0,13	75	68,3	6,7	0,09
67	14,25	2,42	0,14	65	57,6	7,4	0,11	100	91,8	8,2	0,07
06	45,00	5,06	0,10	125	114,7	10,3	0,08	150	138,8	11,2	0,07

Le differenze $H_m - H_0$ indicano che in tutti i corpi la variazione dovuta all'urto tende a zero tanto men rapidamente quanto maggiore è H_m cioè quanto più vicina è la saturazione. Invece i numeri dell'ultima colonna mostrano che, rispetto all'estensione totale del ciclo discendente, la parte lungo la quale la magnetizzazione aumenta per effetto dell'urto, ha importanza grande nel ferro, minore nell'acciaio ed ancor minore nell'acciaio temperato, ma in ogni caso decrescente crescere di H_m . Nei più piccoli cicli esaminati nel ferro l'aumento si ha per 2 terzi del campo di variazione di H , nell'acciaio per $\frac{1}{3}$, nell'acciaio temperato per meno di $\frac{1}{3}$.

TABELLA III.

1	2	3	4	5	6	7
H_m	B_m	$\Delta_m B$	H_i	H_c	$H_c - H_i$	$\frac{H_c - H_i}{H_c}$

Ferro

2,92	3980	680	— 1,55	— 1,32	— 0,25	— 0,16
5,01	7530	836	— 1,65	— 1,83	+ 0,18	+ 0,10
16,69	14000	931	— 1,72	— 2,44	+ 0,72	+ 0,29
50,06	15970	980	— 1,80	— 2,49	+ 0,69	+ 0,28

Acciaio

35,0	7080	352	— 22,0	— 20,7	— 1,3	— 0,068
50,0	11030	480	— 24,4	— 26,1	+ 1,7	+ 0,065
65,0	12810	455	— 26,5	— 28,0	+ 1,5	+ 0,054
125,0	15720	456	— 28,0	— 29,2	+ 1,2	+ 0,041

Acciaio temperato

62,5	6170	72,0	— 39,7	— 34,7	— 5,0	— 0,140
75,0	9100	89,3	— 47,0	— 46,6	— 0,4	+ 0,008
100,0	12250	87,8	— 52,0	— 56,4	+ 4,4	+ 0,078
150,0	14120	88,2	— 50,0	— 61,6	+ 11,6	+ 0,188

Da questi dati risulta :

I. (Colonna 3^a). — Per ciascun corpo (e specialmente per i due ultimi), il valore assoluto della instabilità massima varia assai poco al crescere dell'ampiezza del ciclo; solo quando questa sia assai piccola si hanno notevoli differenze.

II. (Colonne 4^a, 5^a, 6^a). — La forza magnetizzante corrispondente alla instabilità massima è, (come è accennato al § 13) sempre assai prossima alla forza coercitiva ($B = 0$); ma in tutti i corpi è più grande (in valore assoluto) ($B < 0$) quando il ciclo è piccolo, è più piccola ($B > 0$) quando esso è grande.

III. I valori assoluti della differenza (colonna 6^a) tra la forza coercitiva e l'ascissa di massima variazione sono minimi

TABELLA IV.

H_r	H_n	$H_n - H_r$	H_r	H_n	$H_n - H_r$	H_r	H_n	$H_n - H_r$
-------	-------	-------------	-------	-------	-------------	-------	-------	-------------

Ferro								
$(H_m = 5,01)$			$(H_m = 16,69)$			$(H_m = 50,06)$		
+2,29	+3,13	+0,84	+4,17	+7,50	+3,33	+19,61	+25,20	+5,59
+1,04	+2,33	1,29	0,00	+1,86	1,86	0,00	+1,79	1,79
0,00	+1,38	1,38	-4,17	-2,43	1,74	-1,21	+0,46	1,67
-0,35	+1,03	1,38	-8,34	-6,00	2,34	-2,88	-1,13	1,75
-0,79	+0,46	1,25	-12,52	-10,00	2,52	-5,42	-3,71	1,71
-1,37	-0,06	1,31	-16,69	-14,18	2,51	-9,80	-7,98	1,82
-2,16	-0,81	1,35				-18,91	-16,50	2,41
-3,28	-1,93	1,35				-50,06	-43,60	6,46
-5,01	-3,52	1,49						

Acciaio								
$(H_m = 50)$			$(H_m = 65)$			$(H_m = 125)$		
+25,0	+33,2	+8,2	+25,0	+36,0	+11,0	+25,0	+40,8	+15,8
0,0	+9,6	9,6	0,0	+10,9	10,9	0,0	+12,6	12,6
-7,5	+1,5	10,0	-12,5	-3,3	9,2	-15,0	-4,6	10,4
-15,0	-6,8	8,2	-20,0	-12,3	7,7	-25,0	-18,8	6,7
-21,5	-15,0	6,5	-25,0	-18,6	6,4	-30,0	-24,3	5,7
-25,0	-19,0	6,0	-32,5	-27,0	5,5	-35,0	-29,9	5,1
-30,0	-24,2	5,8	-40,0	-34,1	5,9	-45,0	-40,2	4,8
-35,0	-29,7	5,3	-65,0	-57,2	7,8	-125,0	-113,5	11,5
-50,0	-43,4	6,6						

Acciaio temperato								
$(H_m = 75)$			$(H_m = 100)$			$(H_m = 150)$		
0,0	+8,4	+8,4	0,0	+9,8	+9,8	0,0	+12,5	+12,6
-15,0	-7,2	7,8	-30,0	-22,5	7,5	-25,0	-15,1	9,9
-30,0	-23,0	7,0	-50,0	-44,7	5,3	-35,0	-27,5	7,5
-45,0	-39,5	5,5	-65,0	-59,9	5,1	-45,0	-38,7	6,3
-55,0	-49,2	5,8	-75,0	-68,8	6,2	-65,0	-59,9	5,1
-62,5	-55,7	6,8	-100,0	-91,9	8,1	-75,0	-69,6	5,4
-75,0	-66,2	6,2				-100,0	-92,9	7,1
						-150,0	-141,0	9,0

Da questa tabella segue :

I. L'andamento dei valori $H_n - H_r$ è analogo nei diversi corpi, tende cioè a verificarsi un massimo per H_r posi-

un minimo per H , prossimi al valore della forza coe-

II. I valori assoluti della differenza stessa nell'acciai
 è assai maggiori che nel ferro, e la tempra non sembr
 variare in modo apprezzabile. Invece il rapporto tra
 questi e quelli della forza coercitiva è assai più pic
 nell'acciaio che nel ferro, e la tempra lo riduce all
 zero. Onde la linea neutra, in relazione alla *larghezza* de
 i magnetici (misurata dalla forza coercitiva) si trova a
 prossima al ciclo nell'acciaio temprato, più lontana ne
 non temprato ed ancor più nel ferro. In altri termini pe
 passare da un punto del processo magnetico scendente da
 l'origine del ciclo ad un punto della linea neutra occorre retro
 cedere colla forza magnetizzante *relativamente* poco quand
 si è in un acciaio temprato, più pel non temprato e più an
 che pel ferro.

Infine l'area racchiusa dalle due linee neutre principa
 li nel ferro è una piccola frazione dell'area totale dei cic
 (15 %) mentre negli acciai giunge all'80 e al 90 %. Ossia
 lo stato della stabilità perfetta (V. § 47) è assai più ristrett
 nel ferro che nell'acciaio.

5. *Spostamento della linea neutra* (§ 19). — Lo sp
 cementi dovuto all'aumentare dell'urto avviene in tutti
 i casi studiati nel medesimo senso. Passando dalla caduta
 di 27 a quella di 49.3, lo spostamento, misurato in unità
 di forza magnetica, cioè nella direzione dell'asse delle asciss
 è costante per tutti i punti della linea neutra, come r
 è evidente dal fatto che la linea primitiva e la spostat
 hanno un punto comune (V. § 19); tuttavia, se si escludon
 le parti estreme, esso varia assai poco; nè varia molto nen
 zero coll'avvicinarsi alla saturazione (aumenta ma assai ler

e i seguenti:

a	0,3
a	3,0
a	3,5

Questi valori assoluti sono crescenti nell'ordine in cui sono scritti. Ma lo spostamento della linea neutra relativamente alla larghezza del ciclo o alla distanza tra le due linee principali, contata lungo l'asse delle ascisse, è dal 10 al 5%, nel ferro, dall'8 al 10 nell'acciaio e scende nell'acciaio temperato fino al 5 e al 6%.

Gli effetti di tali spostamenti si possono dedurre dai diagrammi delle variazioni quando in corrispondenza di un medesimo processo magnetico ascendente sieno tracciate (come nella 2^a della tavola I) le due linee delle variazioni dovute a colpi deboli e forti; la prima sia la punteggiata (fig. 28) la seconda

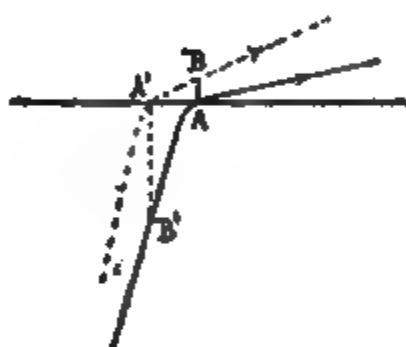


Fig. 28.

la continua. Nel punto A, insensibile ai colpi forti, i deboli producono l'effetto positivo AB; in A', insensibile ai deboli, il forte produce l'effetto negativo A'B'. Dall'andamento delle curve delle figure contrassegnate nella tavola dall'indice 1, si vede subito che il primo effetto è minore del secondo; ma, più che pel ferro, la differenza è notevole per l'acciaio ed assai grande pel temperato nel quale la parte negativa della linea sale molto rapidamente, la positiva molto lentamente come appunto è disegnato nella fig. 28.

Ammettendo dunque che non si superi l'intensità dell'urto si riferisce la linea continua, il punto A rappresenta uno stato di variabilità minore che non il punto A'.

Nel modo indicato al § 20, ho determinato direttamente per il ferro in diversi casi il valore di AB variando l'intensità dell'urto; ho ottenuto per il ferro le seguenti variazioni in funzione della distanza di caduta.

o è rapidissimo nel ferro, più lento nell'acciaio; $H = \infty$ la variazione nel primo è circa doppia, è già diventata 8 volte maggiore. Perciò il vantaggio sul ferro cresce assai rapidamente al diminuzione.

L'acciaio temperato invece la legge con cui aumento $\frac{\Delta B}{B}$ al crescere di N è quasi identica a quella dell'acciaio non temperato. La tempra aumenta la stabilità nel caso, nel rapporto approssimato di 1 a 10; le curve di questo rapporto per le diverse lunghezze sono

che con il crescere della forza magnetizzante H_m da 0 a ∞ , la curva relativa dapprima diminuisce rapidamente poi si riprende, anzi nel ferro essa, verso la saturazione, tende a diventare costante. Un analogo aumento potrebbe verificarsi nell'acciaio se le forze magnetizzanti adoperate si avvicinano alla saturazione quanto il ferro. Se invece il campo applicato abbiamo sempre una certa intensità il rapporto $\frac{\Delta B}{B}$ da $H_m = 20$ ad $H_m = 125$ entro limiti nel ferro si ha pure sempre una diminuzione. È per questo fatto che ha indotto il Wiedemann (l. c.) che l'instabilità relativa cresce nel ferro al crescere della forza magnetizzante e diminuisce nell'acciaio. È un altro esempio di come si è visto a quelli citati al § 31 di una falsa generalizzazione che non si trova quando si allarghino i limiti di ricerca.

Confronto di due acciai. — Generalmente per confrontare due acciai dal punto di vista della stabilità si preparano due campioni di ugual forma e si esamina che il loro magnetismo permanente subisce per variazioni determinate. Questo metodo può condurre a conclusioni errate. Ce ne persuadiamo facilmente ponendo a confronto i numeri della tabella che si riferiscono all'acciaio

rispondenti al tratto stesso.
a alcuna difficoltà nè richiede

asta poi esaminare l'effetto
totale è data poi da $(K+1)\Delta$,
e la K è calcolata colle (27)
 K è assai poco diverso da un
generalmente si può ritenere
il primo colpo.

stabilità perfetta. — Al § 25
materiale si può raggiungere,
netico una magnetizzazione
Quando si segua tale processo
riguardo alla stabilità.

si può raggiungere che con
ella magnetizzazione perma-
e, quando si vogliano magneti
il materiale che raggiunge la
ufficio.

tavole I, II, III permettono di
lita di magnetismo che è la
anti dove

asse delle
magnetiz-
scendente
eseguire
standosi di
nulla, non

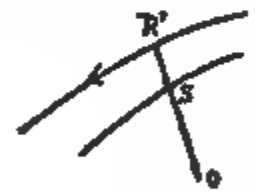


Fig. 82.

scennata al § 22; i risultati
alunque sia il valore del fat-

liti alcuni dei valori della di-
stismo permanente necessaria
à.

La tempera ha l'effetto di ridurre grandemente la diminuzione in parola specialmente per i più piccoli valori di N ed i più grandi di H . Perciò anche sotto questo punto di vista è da preferirsi l'acciaio temperato. Le perdite per questo materiale non hanno importanza per i valori medi di N cui corrispondono diminuzioni inferiori al 5 %; queste evidentemente si possono sempre tollerare di fronte al vantaggio di aver raggiunta la stabilità perfetta. Una simile variazione potrà ad esempio, in un galvanometro a campo proprio, portare una diminuzione inferiore al 5 % nella sensibilità ciò che non può produrre alcun inconveniente. Anche per i maggiori valori di N ($\lambda = 10$) le diminuzioni nella maggior parte dei casi saranno tollerabili.

42. *Magneti non uniformi.* — Nei magneti permanenti reali dove esiste un intraferro più o meno importante la magnetizzazione non è uniforme.'

Se prendiamo ad esempio, per semplicità, un cilindro, che presenta variazioni massime rispetto a tutte le forme contenenti piccoli intraferri, sappiamo che dal centro agli estremi la magnetizzazione decresce e che anche in una medesima sezione, nei cilindri corti, essa decresce dalla periferia al centro ¹⁾.

Ora noi sappiamo che tutti gli effetti considerati sono funzione dell'intensità della magnetizzazione quindi essi procederanno in modo diverso nei diversi punti del magnete.

Qui considero solo ciò che riguarda la stabilità perfetta. Quando si fa variare il campo applicato in modo da raggiungere lo stato neutro della magnetizzazione in un punto, sarà essa raggiunta anche negli altri punti di diversa intensità magnetica? Se la risposta a questa domanda fosse affermativa, le cose fin qui dette varrebbero senz'altro anche pel magnete reale non uniforme; se no esse non potrebbero valere senz'altro che approssimatamente.

Le esperienze eseguite con diverse intensità del campo H_m ci permettono di rispondere alla questione.

1) V. M. Ascoli. Nuovo Cimento, Serie 4., vol. 1.

riguardare che la diminuzione discussa al § 41. In questo confronto per i due acciai analoghi Al-senti troviamo, come ho detto, che il Glisenti, il perire secondo i criteri del § 40 all' Allevard per le corrispondenti ad $N < 0,024$, è invece, secondo § 41, sempre inferiore in quanto che subisce una relativamente maggiore. Questa maggior diminuzione è compensata dal maggior valore che il magneti ha effettivamente nel Glisenti, il quale per i milli N conserverebbe la sua superiorità ancora da di vista.

Se facendo astrazione da ciò, è chiaro che la differenza, circa che si riscontra nei numeri della tabella a costituire una seria ragione di preferenza.

Per ragione queste considerazioni vanno ripetute l'acciaio temperato. Le diminuzioni sono sempre per se stesse e quindi è certo che per acciai o non molto diverse tra di loro tra le diminuzioni hanno differenze che in nessun caso possono essere una seria ragione di preferenza tra un materiale e

mo così ad un risultato importante per quanto riguarda la costruzione dei magneti permanenti cioè che: *Se la magnetizzazione è portata ad un punto neutro, i diversi materiali tra cui si può scegliere sono praticamente eguali all' effetto dell' urto; onde si rimane liberi in modo da ottenere la massima stabilità rispetto alle cause di variazione.*

CONCLUSIONI.

La parte seconda della presente Memoria si può considerare il riassunto dell' andamento generale dei fenomeni osservati.

La parte terza enumero qui alcuni dei risultati particolari.

La variazione prodotta dall' urto sulla magnetizzazione
a) cresce al crescer di questa fino a raggiungere

è massimo per valori di B prossimi a 3500 nel ferro a 5000 nell'acciaio, a 8000 nell'acciaio temperato; poi decresce rapidamente avvicinandosi la saturazione.

III. Il *punto neutro* (V. § 13) della linea magnetica decadente, nei cicli più piccoli si raggiunge dopo che la forza magnetizzante è diminuita di circa due terzi del suo valore nel ferro, di un quarto nell'acciaio, di un quinto nell'acciaio temperato: per cicli maggiori il punto neutro si raggiunge anche più rapidamente.

IV. I diagrammi simmetrici delle variazioni presentano un massimo nei cicli in cui la magnetizzazione estrema supera il valore di inflessione della *linea magnetica normale*.

V. Le variazioni massime mutano poco al variar dei limiti del ciclo (salvo i cicli piccolissimi).

VI. Ad esse corrispondono valori della forza magnetizzante un po' minori della forza coercitiva nei cicli piccoli un po' maggiori nei cicli grandi.

VII. Le *linee neutre principali* (V. § 16) seguono l'andamento della linea magnetica ma le si accostano più nella parte intermedia (dove piccoli sono i valori della magnetizzazione) che verso gli estremi.

VIII. La distanza assoluta tra la linea neutra e la magnetica è minima nel ferro, massima nell'acciaio temperato; l'opposto accade per la distanza stessa considerata relativamente al valore della forza coercitiva.

IX. La prima non è alterata dalla tempera la seconda è ridotta alla metà circa.

X. Al crescer dell'urto la linea neutra principale subisce spostamenti assoluti minimi nel ferro massimi nell'acciaio temperato. l'inverso accade per gli spostamenti stessi computati relativamente alla forza coercitiva

neutro ai colpi di
per colpi di 20 cm.
netico neutro ai colpi
minore di quella che
per i forti. La diffe-
per l'acciaio tempe-

Al crescere del fattore smagnetizzante la variazione del magnetismo permanente, ottenuto col semplice aumento della forza magnetizzante, cresce lentamente dapprima e rapidamente. La variazione è più rapida nel ferro dolce, nell'acciaio temperato la legge è la medesima. In ferro dolce, i valori della variazione relativa sono 10 volte minori.

Al crescere della forza magnetizzante estrema la variazione relativa del magnetismo permanente tende ad un limite e mostrando tendenza a preminimo in prossimità della saturazione.

Per i due materiali A e B, il primo può presentare una variazione relativa del magnetismo permanente maggiore del secondo per corpi di una data forma e minore per corpi di forma diversa, ciò si deve tener conto nei saggi per la scelta dei materiali per la costruzione dei magneti permanenti.

In ogni caso si può ottenere un magnete permanente perfetto quando si segua un opportuno processo.

La perdita percentuale del magnetismo permanente per raggiungere la stabilità perfetta è massima per il ferro dolce ma per l'acciaio temperato ed è pressochè indipendente dalla forza magnetizzante applicata.

Nel ferro essa è pressochè indipendente dalla forma del corpo (fattore smagnetizzante) e si aggira intorno al 65 %.

Per l'acciaio temperato cresce, al crescere del fattore smagnetizzante, da $N = \infty$ e tende ad un massimo prossimo a 20 %.

Per il ferro dolce cresce dal 2 % circa al 9 %.

Per l'acciaio temperato, anche se la magnetizzazione non è uniforme, è possibile raggiungere molto approssimativamente la stabilità perfetta in tutti i punti del corpo.

abbano annullare la forza elettrica sull'ago, e la forza magnetica. E ciò è tanto vero, che sempre cercato di verificare la coincidenza delle deviazioni osservate e quelle calcolate nella

sulla possibile azione dell'interposto schermo sulla mia attenzione, e nello scritto citato sopra, che in generale non si poteva ammettere, che l'azione magnetica non debba quello schermo: chi va assai più oltre, ed attribuisce allo schermo la facoltà di sopprimere non solo la forza elettrica, ma la forza magnetica. I risultati di Crémieu sono perfettamente spiegati, ma diverrebbero poi in contrasto con tutti gli altri sperimentatori.

Questa opinione, messa avanti dal signor Crémieu, è esatta, se non quando la lamina conduttrice è dotata di conducibilità infinita, e non è di un metallo tale sia lecito il considerare il foglio di lamina di rame, che nelle varie esperienze si trova fra i corpi elettrizzati in moto e l'ago ma-

gna una incertezza intorno alla possibile azione del conduttore era naturale il pensare, che si sarebbe dovuto a chiarire completamente la controversia, e l'incertezza cessasse d'esistere. Ciò mi condusse a ricorrere alla fisica-matematica ad occuparsi di problemi possibilmente a fare conoscere almeno « il campo magnetico prodotto al di là d'un piano indefinito da una carica, che si muove uniformemente in retta ».

Il problema particolare era il più semplice e verosimile, e che si potesse tentare di risolvere, e nello stesso tempo diverso dalle effettive condizioni delle esperienze, che le conclusioni a cui si sarebbe giunti, se veramente applicabili, avrebbero fornito certo una risposta a questa questione dibattuta.

Il problema è stato risolto completamente dal signor Righi. Dopo avere riconosciuto che le equazioni

Hertz non erano sufficienti allo scopo, egli ha ricorso a quelle di Helmholtz, le quali conducono, come Egli stesso ebbe già a dimostrare, a quelle di Hertz, quando si suppone che i potenziali (elettrico e vettore) si propaghino colla velocità della luce. Ha poi riconosciuto dopo, che i risultati non furono risolvendo il problema mediante le equazioni di Maxwell.

Il dotto collega pubblicherà certo per proprio conto ¹⁾ la sua interessante ricerca analitica, della quale mi ha dato intanto gentilmente comunicazione; dal canto mio farò conoscere i suoi risultati finali, per trarne quelle conseguenze che hanno relazione colla questione discussa nella mia citata precedente pubblicazione.

Il piano conduttore indefinito, parallelamente al quale si muove con moto rettilineo ed uniforme una carica elettrica, e supposto dotato di conducibilità finita, ed è rappresentata da k la resistenza, che un quadrato di un centimetro di lato considerato in quel piano, presenta ad una corrente, che scorre da uno dei lati al lato opposto del quadrato. La resistenza k , che può dirsi *resistenza specifica* del piano, e che è eguale alla resistenza specifica del materiale di cui è costituito divisa per lo spessore, viene espressa, per semplificare le formole, non già in *ohm*, ma con una unità trenta volte maggiore, vale a dire che k è eguale ad un trentesimo della resistenza d' un centimetro quadrato del piano espressa in *ohm*.

Le formole, cui arriva il Levi-Civita, contengono naturalmente k ; e fanno conoscere le tre componenti della forza elettrica e le tre componenti della forza magnetica per un punto qualunque e per un punto qualsiasi. Pel mio scopo limiterò a considerare soltanto ciò che avviene, non nello spazio che è, rispetto al diaframma conduttore, dalla stessa parte ove si muove la carica elettrica, ma nello spazio che è alla parte opposta.

Il risultato generale è il seguente, e cioè il diaframma conduttore modifica il campo magnetico, in modo, che la

¹⁾ Negli *Annales de la Faculté des Sciences de Toulouse*.

forza magnetica al di là dello schermo è minore di quella, che esisterebbe, qualora il diaframma fosse soppresso.

Ma se si suppone, che k diminuisca sino a zero, cioè che la conducibilità del diaframma cresca di più in più, la forza magnetica diminuisce e tende a zero. Resta così confermato, quanto fu da me asserito, e cioè che solo con conducibilità infinita una lastra conduttrice può considerarsi come uno schermo perfetto, non solo per la forza elettrica (la quale è ridotta ad essere sensibilmente nulla anche con valori piuttosto grandi di k), ma anche per la forza magnetica.

Per vedere sino a qual punto il diaframma, posto fra la carica in moto e l'ago destinato a misurare la forza magnetica, può influire nelle esperienze, occorre fare qualche applicazione numerica. Ma in questo caso, anzichè ricorrere alle formole generali, è conveniente far uso di formole semplificate, col tener conto della circostanza, che la velocità con cui la carica si muove è certamente piccolissima in confronto della velocità della luce. Il rapporto α fra la prima velocità e la seconda, si può cioè considerare come una quantità assai piccola, e possonsi così trascurare i termini moltiplicati con potenze superiori di α . Il Levi-Civita suppone, per esempio, che la velocità della carica mobile sia di 300 metri. Allora α diviene eguale a 10^{-6} .

Anche il diaframma conduttore deve essere definito numericamente. Supponendolo di rame e grosso un millimetro, si trova all'incirca $k = 0,5 \cdot 10^{-6}$. Esso ha dunque l'ordine di grandezza di α , nel caso pratico considerato, e si dovrà tener conto di ciò nel semplificare le formole. Anzichè trascriverle coi simboli del Levi-Civita, e supporle riferite agli assi mobili da lui adottati, mi permetterò di adottare i simboli ed il sistema d'assi adoperato da me altrove ¹⁾, quando ebbi a determinare il campo elettro-magnetico prodotto da una carica in moto rettilineo ed uniforme; ciò naturalmente al solo scopo di agevolare i confronti.

¹⁾ Mem. della R. Acc. di Bologna, 24 Febbrajo 1901. — N. Cimento, Agosto 1901, pag. 104.



A. RIGHI

$$+ \phi s^2 (s + x \sqrt{1 + h^2})],$$

$$+ \omega^2 - \phi s^2 y^2 \sqrt{1 + h^2}],$$

$$+ \phi s^2 (hs + \omega \sqrt{1 + h^2})].$$

pei punti del piano xz , di queste solo la seconda. Infatti per $y = 0$

$$M = -E a \phi, \quad N = 0.$$

M varia naturalmente con ω , cioè con la velocità relativa della carica mobile e del punto. Se si considera la forza M ; ma possiamo anche considerare ciò che avviene, quando la carica mobile si muove a distanza dal punto $(x y z)$, ossia approssimativamente:

$$\frac{x(1 + \sqrt{1 + h^2}) - h\omega}{x^2(1 + \sqrt{1 + h^2})^2}.$$

La forza magnetica cresce in valore assoluto quando ω è negativo (cioè è diretta come la derivata delle y) mentre la carica mobile, nel quel punto della sua traiettoria, si avvicina al punto $(x y z)$, si avvicina al punto e poi lo oltrepassa. Quando la carica mobile è a un certo punto (cioè quando $\omega = 0$), la forza magnetica ha un' intensità intermedia fra quella che avrà dopo. Perciò avremo un'idea dell'ordine di grandezza della forza magnetica coi successi, considerandola quando $\omega = 0$.

il diaframma consiste in una foglia di stagno grossa $\frac{1}{8}$ di millimetro, si trova:

$$M = 0,49 M,$$

e cioè la forza magnetica è in tal caso quasi la metà di quella, che la carica mobile produrrebbe senza diaframma. Un tale diaframma, pur difendendo bene dalla forza elettrica, riduce la forza magnetica il meno possibile o quasi, giacchè infatti il rapporto di M ad M non può arrivare a 0,5 per qualunque lamina abbastanza conduttrice, in riguardo allo scopo al quale è destinata.

Questo risultato a prima giunta sorprende. Infatti, quantunque le esperienze istituite per constatare la produzione del campo magnetico mediante la convezione elettrica sieno lungi dal realizzare il caso qui considerato, e tra altro, invece d'una sola carica dotata di moto rettilineo si abbiano vari conduttori in rotazione, pure il precedente risultato fa sorgere l'idea, che anche in tali esperienze il diaframma metallico debba produrre una notevole riduzione d'intensità della forza magnetica, che si tratta di mettere in evidenza. Se così realmente fosse, diverrebbe inconcepibile il fatto, che quasi tutti gli sperimentatori, pur non curandosi dell'effetto magnetico dei conduttori collocati fra l'ago magnetico ed i corpi elettrizzati in moto, abbiano ottenuto un notevole accordo numerico fra le deviazioni osservate e quelle calcolate.

Ma vi ha una circostanza, di cui conviene tener conto, quella cioè che nella maggior parte dei casi i conduttori mobili ebbero tal forma e disposizione, da formare col loro insieme un conduttore quasi continuo, messo in moto in tal maniera, che solo i brevi intervalli di separazione fra le varie parti mutavano posizione nello spazio. Per esempio, i conduttori mobili erano settori d'un disco conduttore girante intorno al proprio asse, separati l'un dall'altro da intervalli radiali assai stretti. L'effetto magnetico del diaframma dovrà rassomigliare, non già a quello relativo al caso d'una carica mobile, rappresentato dalle precedenti formole, ma piuttosto a quello, che si potrebbe facilmente calcolare, d'una retta uniformemente elettrizzata, che scorra su se stessa.

A. RIGHI

e non modifica il campo magnetico di una

Si vede ora, che si può ammettere la spiegazione, e cioè ammettere che il fatto da dal seguirsi gli elettroni a distanze piccolissime si che la corrente differisca pochissimo su sè stessa di una linea continua elet-

nte però, mentre restano così eliminati certi vano conservare sull'interpretazione delle lte citate, non si arriva ancora, contrariamente speranze, a render conto del motivo delle fra le esperienze di Crémieu e quelle entatori.

SO SUL FENOMENO DI HALL NEI LIQUIDI.

del Dott. PIETRO MORETTO ¹⁾.

ati risultati ²⁾ che ottenni nello studio del con i processi alcalimetrici e facendo attradalle scariche di una batteria di condensavogliato ad estendere le mie ricerche anche e portare così alla tanto discussa questione nuovo metodo da me adoperato.

fatti che l'uso delle scariche per lo studio del nei liquidi dovesse presentare dei vantaggi e gli altri metodi, perchè con esso venivano zioni secondarie, come, per esempio, quella di termo-elettricità, ecc., che potevano negli herare completamente il risultato finale.

attavia di risultati assolutamente negativi, cennare brevemente alle diverse esperienze

nell'Istituto di Fisica della R. Università di Parma, diretto dal

serie 4., vol. 11, fascicolo di Aprile 1900.

li ebanite e scavai in essa una fossetta della
 i Y e della profondità di 1 cm. Le comunicazioni
 circuito si ottenevano mediante elettrodi me-
 le tre estremità della fossetta; gli elettrodi erano
 drica e variavano a seconda della soluzione con
 vivo la cassetta (zinco amalgamato, rame con
 me elettrolitico, platino, ecc.). Sottoposte al-
 anche le lamine così preparate, ottenni ancora
 tamente negativi, anche sperimentando col mer-
 con l' amalgama di bismuto.

zioni da me sperimentate coi diversi sistemi di
 soluzioni acquose di differente concentrazione
 ico, di solfato di rame, di solfato di zinco, di ni-
 to (con poche gocce di acido nitrico per tenere
 e di bismuto). — Le diverse esperienze eseguite
 e con altre fatte adoperando una foglia metal-
 , già da me usata per lo studio del fenomeno di
 e colla quale il fenomeno si presentava molto

eguate tabella riassuntiva, tanto per far vedere
 mente andarono le cose, riporto i risultati di
 i esperienze, le quali tutte furono eseguite con
 el campo magnetico di circa 10000 unità C. G. S.,
 nza esplosiva di mm. 3 e contando 1000 scaric-
 g, sono indicate le quantità differenti di soda
 i formarono per il passaggio delle scariche che
 o i due rami del circuito derivato secondo che la
 iva o no nel campo magnetico.

P. MORETTO

i valori riportati nella precedente tabella, come del resto tutti quelli molto numerosi ottenuti in altre esperienze che credo inutile riportare, risulta molto chiara la ragione che col metodo da me adoperato, non ostante la grande sensibilità, non mi è riuscito di dimostrare l'esistenza del fenomeno di Hall per nessun liquido neppure per l'acqua e per il bismuto.

Firenze, Dicembre 1901.

UN IDROTHERMOMETRO A SCATOLA,
del Dott. ANGELINI SEBASTIANO.

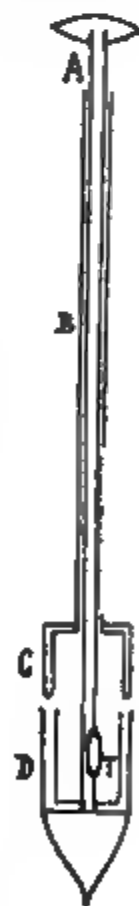
Per esplorare la temperatura dell'acqua a piccole profondità si usano parecchi metodi, tra i quali, sebbene soggetto a molte critiche e sempre alquanto diffuso per la sua costruzione, quello del termometro a valvole. Il difetto principale di questo sta nel cattivo funzionamento delle valvole, che lascia sempre molti dubbi sulla validità delle osservazioni.

Un altro sicuro e più comodo è l'idrotermometro a scatola seguente. Esso è costituito di un tubo scorrevole entro un cilindro B: in ambedue vi è una doppia

valvola D, tale che, tirando l'asta, la parte superiore ad orlo chiuso si incastra nella parete inferiore ad orlo aperto in

modo da formare una scatola. Un termometro è adattato in un incavo della parte superiore dell'asta, ed il cannello è visibile attraverso una fessura del cilindro. L'apparecchio è lungo circa m. 1,30 di altezza per la scatola. Per adoperarlo lo si immerge alla profondità voluta ma non

meno di un metro colla scatola aperta, e si chiude la scatola tirando l'asta entro il cilindro, ed in essa rimane imprigionata l'acqua di quello



rotermometro si

montata sia per la sicurezza delle indicazioni, sia per la
portabilità, sia per la assenza di viti e di valvole; ed
specialmente per ricerche simultanee della temperatura
dell'acqua marina lungo la costa italiana ad una profondità
quanto si debba stabilire ad un metro dalla super-
ficie ad una distanza orizzontale dalla spiaggia tale che
non arrivi alla profondità di almeno 2 metri, e a quelle
stazioni negli osservatorii meteorici si osserva la tempera-
tura dell'aria.

SULLA VARIATIONE DELLA COSTANTE DIELETTRICA

DEL CAOUTCHOUC CON LA TRAZIONE.

Risposta a una Nota del Dott. Ercolini.

Il Dott. O. M. Corbino, ci manda una risposta alla Nota
del Dott. Ercolini comparsa nell'ultimo fascicolo del 1901,
e può riassumere così:

1° Ammette le due sviste o di stampa, o di scrittura
che nella Nota pubblicata nei *Rend. dei Lincei*, Novem-
bre 1898 e rilevate dall'Ercolini.

2° In quanto all'elettrizzazione del caoutchouc per ef-
fetto del semplice stiramento, dice che gli era nota sino dal
1898 come apparisce dalla sua tesi di laurea pubblicata a
Firenze, che quindi non poteva non mettersi in guardia con-
tra essa nel 1898, che per effetto della medesima le devia-
zioni avrebbero dovuto essere costanti o decrescenti al crescere
del potenziale, mentre invece aumentarono proporzionalmente
a questo, che ad ogni modo l'elettrizzazione per semplice
stiramento non avrebbe prodotto deviazioni più cospicue come
dice l'Ercolini, ma molto inferiori a quelle osservate.

LIBRI NUOVI

**JAHREBUCH DER ELEKTROCHEMIE - VII JAHRGANG, 1901,
di W. NERNST e W. BORCHERS.**

(Halle, W. Knapp).

Questa utilissima pubblicazione segue il progresso dell'elettrochimica, tanto per la parte scientifica, come per quella delle applicazioni; ed in questo volume è dato conto dei lavori usciti nell'anno 1900.

Vi si trovano sunti brevi e chiari di tutto ciò che interessa l'elettrochimica, tanto per le esperienze da lezione, quanto per apparecchi e metodi di misura, per le teorie proposte a proposito della pressione osmotica, della dissociazione elettrolitica, della costituzione delle soluzioni, e di ciò che si riferisce alla produzione dell'energia elettrica, all'elettrolisi, alle scariche nei gas, alle radiazioni Becquerel, e all'analisi per via elettrica.

Nella parte riguardante le applicazioni sono indicati i perfezionamenti apportati nelle pile e negli accumulatori ed i nuovi metodi di produzione, sia dei corpi semplici, sia dei composti inorganici ed organici. A. STEFANINI.

**LEHRBUCH DER PRAKTISCHEN PHYSIK,
di F. KOHLRAUSCH.**

(Leipzig und Berlin, G. B. Teubner, 1901)

È la 9^a edizione, molto accresciuta, del ben noto « Leit-faden der praktischen Physik ». Vi si trovano raccolti tutti i dati necessari a condurre le più comuni ricerche nei vari campi della fisica, con la descrizione succinta dei metodi che meglio si prestano per ciascun caso. La chiarezza e il rigore dell'esposizione rendono sempre più raccomandabile questo manuale, non solo agli studenti, ma a chiunque debba eseguire delle ricerche sperimentali. A. STEFANINI.

sferici, dalla cui cognizione può talvolta derivare la previsione del tempo.

Dopo la descrizione dei climi, del modo di determinare la temperatura e l'umidità dell'aria, sono studiate accuratamente le meteore acquee, la pressione atmosferica, i venti e le burrasche.

Il libro termina con un sommario interessante sul servizio meteorologico internazionale. Molte incisioni nitidissime e numerose tavole, fra le quali si notano delle splendide riproduzioni delle varie forme di nubi, abbelliscono l'interessante volumetto.

A. STEFANINI.

DIE FORTSCHRITTE DER PHYSIK - HALBJAHRLICHES LITTERATURVERZEICHNISS

redigirt von KARL SCHEEL (fisica pura)

und RICHARD ASSMANN (fisica cosmica).

¶ Braunschweig Friedrich Vieweg & Sohn. - Abbonamento annuo 4 Mark).

In questo indice bibliografico quindicinale vengono annunziate tutte le pubblicazioni riferentesi ai vari rami della fisica man mano che esse compariscono entro e fuori Europa. Detti annunzi, ordinati per materia, contengono il nome dell'autore, il titolo della pubblicazione e la citazione del periodico nel quale essa è contenuto. Quest'ultima, nel caso di monografie isolate o trattati, è sostituita dalla citazione dell'editore. È superfluo far rilevare di quale vantaggio sia questo indice, essendo bisogno universale dei fisici di essere informati *prontamente* delle ricerche che si riferiscono a un tale o a un tale altro campo della fisica.

F. MACCARRONE.

LES THÉORIES ÉLECTRIQUES DE J. CLERK MAXWELL.

Étude Historique et Critique par M. P. DUHEM.

(Paris, A. Hermann, 1902)

L'illustre Prof. Duhem ammiratore del genio di Maxwell si è proposto in questa sua preziosa pubblicazione di analizzare e discutere le teorie dell'immortale fisico scozzese colla

RESUME.

Il libro è diviso in due parti nelle quali vengono saggiamente esposte, corredate di confronti storici, e criticate le tre teorie elettrostatiche, l'elettrodinamica e la teoria elettromagnetica della luce concepite successivamente da Maxwell.

F. MACCARRONE.

RIVISTA

Journal de Physique. T. 10, serie, 3^e.

Maggio, Giugno, Luglio 1901.

BAUENNE B. *Alcune proprietà dei motori a gas studiate col diagramma entropico* (pp. 309-325). — Il diagramma entropico differisce dal diagramma classico di Clapeyron in ciò: che in esso sono prese per variabili non più il volume specifico v e la pressione p , ma l'entropia S (riferita all'unità di massa) e la temperatura assoluta T . L'A., esposte prima di tutto le proprietà essenziali del diagramma (S, T), richiama i principi della teoria dei motori a gas, considerando successivamente il motore a esplosione ordinaria, tipo Otto, il motore a esplosione con ammissione limitata, tipo Charon, e il motore a combustione sotto pressione costante, tipo Brayton. Esamina quindi quello che divengono i cicli dei motori suddetti, quando si adotta il diagramma entropico. Il ciclo del motore Otto dà un ciclo formato di due adiabatiche da cui risulta che il rendimento aumenta quando si riduce il volume specifico durante l'esplosione. Si vede di qui quanto interessa rendere più piccolo che sia possibile il rapporto tra il volume specifico alla fine della compressione e il volume specifico iniziale. Osservando il ciclo entropico del motore Charon si giunge alla stessa conclusione del ciclo Otto. La differenza, che torna

el motore Charon, è che questo presenta più
ssione dopo l'esplosione essendo data, come il
e della camera di compressione, resta ancora
bile, cosa che non avveniva nel ciclo Otto.

almento il diagramma entropico del motore a
essione costante, l'A. giunge alle conclusioni

ento aumenta con la pressione di combustione
costante la pressione iniziale, che è la pres-

l rendimento abbassando la temperatura finale
essione costante.

opra l'entropia d'una mescolanza gassosa in
5-332). — L'A. dimostra che l'entropia della
nei motori, è, in alcune condizioni ben definite,
minata e calcolabile.

Studio geometrico del condensatore trasforma-

Sopra il metodo di Képler nella rifrazione (pp.
nostra che con questo metodo si può determi-
parente di una lamina, lo spostamento paral-
bisogno di conoscere l'indice di rifrazione
e questo indice.

o grafico della deviazione nel prisma (pp. 339-

. Alcune considerazioni sopra le oscillazioni
erts (pp. 365-374).

Pesi molecolari e formule sviluppate (pp. 374-
considerazioni critiche sulla legge di Dalton
conclude con una citazione di Friedel: « Non si
sta che le idee di Avogadro e d'Ampère non
ipotesi fisica, feconda anche dal punto di vista
eve cedere il passo alle considerazioni chimi-
a di determinare il peso degli atomi e delle

ricerche sopra la conducibilità della pelle del-
e sopra le sue variazioni in funzione della

. Studio sopra l'uomo (pp. 380-388). — L'A.
le esperienze per la determinazione del ca-
lle in un determinato tempo, della temperatura
ciale e sottocutanea (2 mm. di profondità), e
corpo, passa a calcolare in unità C. G. S. il
ucibilità esterna o d'emissione della pelle verso
conda, il coefficiente di conducibilità interna

e di trasmissione, e il coefficiente di conducibilità nell'interno della pelle medesima.

Giunge alle conclusioni seguenti:

La pelle è un cattivo conduttore: il coefficiente di conducibilità esterna non sembra modificato dalla temperatura, quello di conducibilità esterna cresce rapidamente quando la temperatura al mezzo si abbassa.

ACBEL (van) ED. *Sopra le resistenze elettriche dei metalli puri* (pp. 389-391). — L'A. esamina le conclusioni di James Dewar e di J. A. Fleming sopra la resistenza elettrica dello stagno, del cadmio e del nikel allo stato di purità, notando che sarebbe preferibile sperimentare su un filo rettilineo anzichè, come è stato fatto, su un filo avvolto sopra un telaio.

LIPPMANN G. *Mira meridiana a specchio cilindrico* (pp. 413-415). — È la descrizione di un apparecchio destinato alla misura delle ascensioni rette, che ha per scopo di rendere il meridiano del luogo dove si opera, visibile sotto forma di una linea luminosa proiettata sul cielo.

LIPPMANN G. *Sopra un apparecchio destinato a spostare la lastra fotografica che riceve l'immagine fornita da un siderostato* (pp. 415-417). — Il vantaggio presentato da questo apparecchio è che non occorre regolarlo; laddove gli altri dispositivi esigono una regolazione calcolata sopra la posizione dell'astro la cui immagine è immobilizzata nel siderostato.

KORDA D. *Telautografo di Elisha Gray-Ritchie* (pp. 417-425). — È la riproduzione di una conferenza tenuta alla Società di fisica. In essa l'A. descrive minutamente il telautografo di Gray modificato da uno dei suoi allievi, il Ritchie, eliminando qualunque movimento di orologeria e qualunque complicazione meccanica.

TURPAIN A. *Funzionamento del risuonatore di Hertz e del risuonatore a interruzione. — Osservazione della risonanza elettrica nell'aria rarefatta* (pp. 425-438). — L'osservazione di un risuonatore completo e di un risuonatore a interruzione conducono a leggi sperimentali semplici; ma queste leggi non sembrano in accordo con la distribuzione dell'elettricità, che le diverse teorie assegnano a questi due generi di risuonatori. Anzi, se alcune esperienze sembrano confermare la distribuzione elettrica indicata dalla teoria, altre, non meno convincenti, la contraddicono. L'A. ha intrapreso queste esperienze collo scopo di ricercare le cause del disaccordo e possibilmente di coordinare i differenti fatti a prima vista contraddittori, adoperando un risuonatore tutto chiuso, fuorchè il micrometro, in un tubo circolare di vetro in cui l'aria è sufficientemente rarefatta, tanto da permettere al conduttore del risuonatore di produrvi la luminescenza la quale, col suo più o

meno vivo splendore, svela lo stato elettrico dei diversi punti del

Che questa luminescenza sia prodotta esclusivamente dall'A. si assicura mediante diverse esperienze.

osservazioni sono fatte sopra un *risuonatore completo*, *risuonatore a interruzione* e sopra un *risuonatore a due*

Interpetrandole l'A. conclude che: *il risuonatore filiforme può essere considerato come presentante nella sua lunghezza un'oscillazione, con un ventre di vibrazione nel mezzo della lunghezza e due nodi di segni contrari alle sue due estremità.* Generalizza quindi il metodo adottato per studiare non solo lo stato elettrico di un risuonatore filiforme in attesa anche lo stato elettrico dei fili di concentrazione del ciano e anche quello della regione prossima ai fili del risuonatore, ed ottiene dei risultati che confermano le precedenti.

M. ALLEGRETTI.

Philosophical Magazine. Serie 6., Vol. 1, 1901.

W. *Simmetria dei cristalli. Base attuale delle teorie* (pp. 1-36).

R. W. e MAGNUSON C. E. *Dispersione anormale della luce* (pp. 36-45). — Col metodo dei prismi sottili di cianina comprimendo quella sostanza fusa fra due lastre di vetro, come Wood (cfr. *N. Cim.*, (4), 94, 373) gli A. hanno fatto studio della dispersione che essa presenta; ed oltre all'assorbimento ben nota posta in vicinanza della riga D, hanno trovato un'altra banda nell'ultravioletto, che comincia a

l'assorbimento della cianina è stato dagli A. studiato anche con lo spettro ottenuto con un reticolo Rowland, dopo che la luce ha attraversato il prisma di cianina; ed anche mediante lo spettro interferenziale di Michelson, con pellicole sottili ottenute per evaporazione da una soluzione alcoolica. Essendo stata per ora determinata l'estensione della dispersione nell'ultravioletto, non è possibile confrontare i risultati ottenuti con la formola Ketteler-Helmholtz sulla

H. J. S. *Sulla concentrazione agli elettrodi in una soluzione, speciale riguardo allo svolgimento d'idrogeno da un elettrolita di solfato di rame e acido solforico* (pp. 45-79). — In quanto fu stabilito dal Le Blanc, anche l'A. partendo dal fatto che l'energia spesa dalla corrente nel passare da un elettrodo all'altro attraverso la caduta di potenziale corrisponde uguale all'energia che si richiede per portare gli atomi

lice e conveniente di quella data dal Kirchhoff circa due anni dopo.

LORD RAYLEIGH. *Note spettroscopiche relative ai gas dell'atmosfera* (pp. 100-105). — Secondo il Gautier l'atmosfera conterebbe normalmente circa $\frac{1}{10000}$ di idrogeno, insieme a quantità variabili di idrocarburi. Il Rayleigh ha creduto opportuno ricercare se la presenza dell'idrogeno può esser constatata nello spettro di una scintilla che scocchi nell'aria; e infatti in opportune condizioni lo spettro della scintilla mostra la riga C, la cui intensità diviene sensibilmente doppia se nell'aria studiata si aggiunge $\frac{1}{5000}$ del suo volume di idrogeno. Ma poichè la riga C conserva la sua intensità anche se prima l'aria passa sopra l'ossido di rame portato al calor rosso, il Rayleigh ritiene che la presenza dell'idrogeno nell'aria sia dubbia, e che la riga C possa esser dovuta all'idrogeno che si libera dal vetro o dagli elettrodi di platino durante la scarica elettrica.

L'A. indica poi un mezzo semplice di osservare lo spettro dell'argo, facendo scoccare opportunamente la scintilla di un rocchetto in un piccolo volume d'aria (da 5 a 10 cm³) in presenza di ossigeno e di potassa caustica. Infine è accennato alla maniera di separare l'elio dall'atmosfera, facendo diffondere in presenza dell'aria attraverso un setto poroso una notevole quantità di anidride carbonica.

GWYTHER R. F. *Le onde lunghe progressive del tipo solitario periodico nell'acqua poco profonda* (pp. 106-110). — È il seguito delle Note pubblicate sullo stesso argomento nel vol. 50 della serie 5.

PEARSON K. *Su alcune applicazioni della teoria della probabilità alla selezione delle razze* (pp. 110-124).

BOTTLOMEY J. T. ed EVANS W. T. *Misure sulla dilatazione di un vetro duro di Jena* (pp. 125-128). — Col metodo del termometro a peso il coefficiente di dilatazione cubica di un vetro duro di Jena fu trovato compreso fra 0,00177 e 0,00183 per temperature varianti da 0° a 100°.

LEES C. H. *Sulla viscosità dei miscugli di liquidi e di soluzioni* (pp. 128-147). — L'A. ricerca se la formola

$$\eta = \eta_1^{v_1} \eta_2^{v_2} \dots \eta_n^{v_n}$$

con la quale si calcola il coefficiente di attrito η di un miscuglio che in 1 cm³ contiene v_1 cm³ di un liquido che ha il coefficiente η_1 e v_n cm³ di un liquido che ha il coefficiente η_n può esser dedotta teoricamente, e se essa è d'accordo con le esperienze,

[illegible]

metro sensibilissimo messo in circuito col liquido con una pila di 800 elementi Daniell. La conduzione era desunta dalla deviazione del galvanometro. Nella seconda Memoria ¹⁾ il Bartoli si occupò della conducibilità di alcuni miscugli, tra liquidi coibenti, al variare della temperatura del miscuglio per la maggior parte delle mescolanze studiate. Il fenomeno non è diverso da quello che si osserva nelle soluzioni elettrolitiche; mentre per altre si decresce al crescere della temperatura.

Dopo tali lavori si mirò a studiare il problema in modo quantitativo ed, usando metodi più sensibili, constatò, come ho detto innanzi, che moltissimi liquidi coibenti, non lo sono in realtà. Sorse allora però una ben più ardua questione: ancora si può dire risolta in modo esauriente, cioè di assodare se i liquidi coibenti, obbediscono tenuissima conducibilità, alla legge di Ohm. Io forma il primo indice per potere indagare il fenomeno della conducibilità. I risultati dei vari esperimenti sono tuttora contraddittori: così mentre il Quinke ²⁾ osserva che la legge di Ohm non è verificata, il Naccari ³⁾ asserisce che, nelle sue particolari esperienze, tale legge è verificata per la conducibilità del benzolo dell'etere di petrolio e specie di petrolii. Il Warburg ⁴⁾ opina che la dipendenza della conducibilità elettrica dalla temperatura, che si osserva nei liquidi poco conduttori od isolanti, non è altro che un'illusione di piccolissime quantità di sostanze estranee nel liquido in esame e lo stesso Quinke ⁵⁾ venne convinto in conseguenza che nel fenomeno della conducibilità coibenti, al trasporto meccanico si aggiunge, quando il liquido è omogeneo, un trasporto elettrolitico se la

sulla dipendenza della conducibilità elettrica dalla temperatura, nelle soluzioni elettrolitiche e nei liquidi poco conduttori od isolanti. N. Cimento, 3. ser., vol. 20,

Wied. Ann., 28, p. 550, 1886.

N. Cimento, 4. ser., vol. 8, 1898. (Letto al Congresso fisico di To-

Wied. Ann., 54, p. 482, 1895.

Wied. Ann., 19, p. 747.

La f. e. m. supera un certo limite. Lo Schweidler ¹⁾, operando sul toluolo, osservò che la legge di Ohm non si verifica, al passaggio dell'elettricità e che intorno agli elettrodi del vaso a resistenza, si trovano cariche omonime libere. Ad analoga conseguenza è pervenuto recentemente il Gädeke ²⁾, operando sul solfuro di carbonio, sul benzolo e sull'essenza di trementina, dei quali liquidi, con un metodo galvanometrico, ha cercato le resistenze specifiche al variare del potenziale (1000 a 500 volt) e della lunghezza della colonna liquida (1 a 20 mm.) interposta agli elettrodi del vaso. Egli ha trovato che per eguale lunghezza dello strato liquido sottoposto all'esperienza, la resistenza cresce col crescere della f. e. m. e, per uguali valori di questa, la resistenza specifica diminuisce col crescere della lunghezza della colonna liquida. È forse appunto per tali ragioni che i risultati delle resistenze specifiche ottenute dai vari autori (i quali non operarono certamente nelle identiche condizioni di f. e. m. e di lunghezze di colonne liquide) sono molte volte assai discordi tra loro, come ben si può constatare esaminando i valori dati dal Bouty ³⁾ e dallo stesso Gädeke per l'essenza di trementina e pel solfuro di carbonio. Il Bouty aveva già notata questa grande discordanza senza però indagarne la causa.

Lavori su miscugli di liquidi coibenti o mancano o sono pochissimi finora se si eccettua quello già ricordato del Bartoli ed un altro dovuto a V. Novak ⁴⁾ riflettente la conducibilità elettrica ed i punti di congelamento di soluzioni di acqua nell'acido formico. Allo scopo di apportare un contributo sull'argomento, nel presente lavoro, mi son proposto di determinare in condizioni determinate di potenziale e di lunghezze della colonna liquida, le resistenze d'un certo numero di idrocarburi liquidi e dei loro miscugli, per vedere come le une dipendono dalle altre, allo stesso modo che si è fatto per gli indici di rifrazione dal Damien ⁵⁾ e dal Van Aubel ⁶⁾, per le re-

1) E. V. Schweidler. Drude's Ann. der Phys. t. 4., p. 313, 1901.

2) Gädeke H. Heidelberg. Buchdruckerei von Karl. Rösler 1901.

3) Bouty. Ann. de chimie et Phys. 6. ser., vol. 32, 1892.

4) V. Novak. Phylos. Magazine vol. 44, ser. 5., p. 9, 1897.

5) B. C. Damien. Annale de l'Ecole Normale Supérieure. Ser. 2., t. 10, 1881.

6) Van Aubel. Journal de Physique, ser. 3., vol. 4, p. 478.

triche delle leghe metalliche da molti autori, perfino dalle leghe stesse da Spring ¹⁾ da Mazzotto ²⁾, ed el ³⁾ ecc., per la conducibilità su miscugli di soluzioni di sali ed acidi minerali negli importanti lavori di Arrhenius ⁴⁾. *Trattandosi qui però di quei casi in cui le resistenze specifiche dipendono dal potenziale usato e dalla lunghezza della colonna elettrolitica, i risultati, ai quali sono pervenuto, non sono (per sé stessi), valore generale ed assoluto; ma, alle identiche condizioni (potenziale e lunghezza della colonna) servono soltanto ad indicare come varino le resistenze elettriche dai liquidi puri ai loro miscugli e pure a quelle per essi calcolate in base ai valori per le resistenze dei miscugli ed al percento*

di miscelamento non è privo d'interesse perchè tende a far vedere quali profonde modificazioni avvengono nelle proprietà elettriche siffatti in seno delle loro soluzioni.

Metodi sperimentali tenuti.

Metodo. — Nel presente lavoro ho tenuto due metodi: il primo e la seconda che il liquido in esame aveva una resistenza relativamente grande od una molto più piccola; ma la prima è la più sensibile. Il primo metodo si riferisce alla prima classe di liquidi comprendente: il benzolo, il toluolo, l'etere, il fenolo, lo xilolo (meta), il cumolo, il tetracoloro di carbonio e i loro miscugli. Esso consiste nel far comunicare i due elettrodi del vaso a resistenza con l'ago d'un elettro galvanico; l'altro elettrodo, essendo congiunto al polo negativo della pila, di cui il polo contrario sta al suolo. La disposizione sperimentale è rappresentata dalla fig. 1 in cui:

Bull. de l'Acc. des sciences de Belgique, ser. 2., t. 32, p. 458, 1875.
 . Atti dell'Acc. di Torino, vol. 17, pag. 3, 1901.
 Journal de Phys., 3. ser., t. 9, p. 498, 1900.
 Journal de Phys., 2. ser., vol. 7, p. 311.
 Ann. Wied. Ann., t. 30, p. 51, 1887.

e,
 composta di 100 piccoli elementi Daniel isolati su paraffina.

Facendo comunicare mediante cavallieri metallici i pozzi 1 e 2; 3 e 4, si viene a stabilire tra gli elettrodi del vaso a resistenza V una f. e. m. V , uguale a quella della pila P , onde l'elettricità penetra attraverso il liquido (se questo è conduttore) e carica l'ago di E , che si sposta quindi lentamente dalla sua posizione di riposo e tende a raggiungere il valore del potenziale V . Ma, a misura che il potenziale dell'ago cresce, va crescendo altresì il disperdimento naturale che l'ago subisce; onde, dopo un certo tempo, (all'incirca 2 ore in media nelle mie esperienze) la quantità di elettricità che l'ago riceve attraverso il liquido sperimentale, uguaglia quella che liberamente perde nell'aria ed allora l'ago resta stazionario.

Se v indica quindi il potenziale, cui è pervenuto l'ago nello stato di equilibrio predetto, la f. e. m. agente tra l'elettrodo del vaso V e l'ago dell'elettrometro, è data da: $(V - v)$, e

l'intensità di corrente che attraversa il liquido del vaso, sarà quindi:

$$I = \frac{V - v}{R} \quad (1)$$

in cui R indica la resistenza del liquido intesa come *relativa* alla differenza di potenziale $(V - v)$.

Ciò posto la quantità di elettricità che l'ago riceve in un minuto primo, sarà:

$$60'. I = \frac{V - v}{R} \cdot 60'$$

e quella che liberamente perde nello stesso tempo è data da:

$$c \cdot \epsilon,$$

ove c indica la capacità elettrica dell'ago ed ϵ il decremento del potenziale (cui l'ago è pervenuto) nel tempo di $1'$ e dovuto al disperdimento. Per l'equilibrio esaminato, dovrà quindi essere:

$$(1) \quad \frac{V - v}{R} \cdot 60' = c \epsilon.$$

Da cui, il valore di R , è dato da:

$$(2) \quad R = \frac{V - v}{\epsilon} \cdot \frac{1}{c} \cdot 60'.$$

Tale resistenza sarà espressa in Ohm se c si esprime in Farad.

1) La relazione stabilita: $I = \frac{V - v}{R}$ non può avere l'ampio significato che le assegna la legge di Ohm, giacchè i liquidi in questione non seguono tale legge e ciò pel solo fatto che i valori della resistenza dalla predetta formola ricavati, cioè: $R = \frac{V - v}{I}$ variano con la differenza $(V - v)$. Sotto tale restrizione soltanto la relazione precedente si può applicare al caso che ci occupa, ed affinchè i risultati sieno comparabili, deve essere $(V - v) = \text{cost}$ in tutte le esperienze tra cui la comparazione deve far rilevare: in quelle cioè tra ciascuna coppia di liquidi e dei loro miscugli. Effettivamente nel mio caso, ciò non si verifica nel modo assoluto; giacchè si tenne V costantemente uguale a 100 Daniell e v , d'altra parte, varia con i valori di R . Ma per la grandissima resistenza dei liquidi della 1.^a categoria, v risulta sempre molto piccola rispetto a V ; esso infatti giunse al massimo a 1,5 Daniell. Onde la differenza $(V - v)$, per l'approssimazione che può pretendersi in lavori siffatti, si può ritenere come costante.

re direttamente
to dalla devia-
: il valore v è
to. Quanto poi
o di v in l') si
o il potenziale v
isolando l' ago,
visioni discese in
ità c dell' ago si
ca la deviazione
si fa comunicare
nelle identiche

a coefficiente ar-
tessa pila si ca-
fa poi comuni-
iene il sistema

uguale al suo

dell' ago quando
nte caricata, si

e, ricavando il

à elettrostatiche.

In farad., la capacità c sarà quindi:

$$c = r \frac{\delta_0 - \delta_1}{\delta_1} \cdot \frac{1}{3^2 \cdot 10^{11}} \text{ Farad.}$$

Operando nel modo predetto, fu trovato come media di un gran numero di misure, fatte prima e dopo la serie delle determinazioni delle resistenze:

$$c = 2,9 \cdot 10^{-11} \text{ Farad.}$$

Avvertenze pratiche, precauzioni sperimentali e dati di costruzione degli apparecchi usati.

Prima di tutto occorre dire che, a causa della piccolissima capacità dell' ago dell' elettrometro, e per i grandissimi valori delle resistenze a misurare, che sono dell' ordine di centinaia di trilioni di ohm, il metodo descritto porterebbe ad errori grossolani se non si tenesse conto della conducibilità propria del vetro, di cui è formato il vaso V , e non si eliminasse del tutto la conducibilità superficiale del vetro stesso. A tale uopo, e riguardo alla prima di tali avvertenze, si ebbe cura di scegliere per il vaso un vetro di piccolissima conducibilità propria, la quale nella maggior parte dei casi, risultò trascurabile rispetto a quelle da doversi misurare. Per quei pochi liquidi, nei quali ciò non si verificava, si tenne conto della conducibilità del vetro, nel modo che sarà detto in seguito. Circa poi alla conducibilità superficiale del vetro, si sa che questa è estremamente variabile e può giungere, in determinate condizioni, a valori grandissimi rispetto a quelli dei liquidi in questione. Occorreva perciò eliminarla del tutto: sono giunto a tanto, coprendo completamente le superficie esterne del vaso V con uno strato di gomma lacca dello spessore non minore di 1 mm. sparsa con molta accuratezza e quindi fusa in una stufa a conveniente temperatura. Pur tuttavia, non si giungeva a buoni risultati, se non si manteneva, almeno per 15' lo stato di fusione della gomma lacca. Così preparato il vaso, si faceva raffreddare sotto un essiccatore ad acido solforico concentrato, poggiandolo su di un blocco di paraffina

ottenuta da recente fusione e vi si manteneva per circa 30' prima di introdurre il liquido sperimentale. Il vaso era chiuso con braccioli smerigliati e restava sotto l'essiccatore durante le misure: i fili di congiunzione degli elettrodi uscivano da appositi tappi di paraffina applicati in due fori della campana dell'essiccatore, per poi andare ai pozzetti 2 e 4 isolati nell'aria atmosferica. Pur osservando tutte queste precauzioni, si è sempre constatato che la resistenza dell'insieme del vaso e del liquido andava man mano aumentando a partire dal tempo, in cui il vaso veniva riempito e tale incremento durava per oltre 24 ore, onde la misura effettiva non si faceva che il giorno seguente quello in cui si riempiva il vaso. Questo fatto era probabilmente dovuto alla condensazione di piccolissime tracce di vapore acqueo sulle pareti del vaso quando questo veniva riempito, fuori dell'essiccatore, con i liquidi sperimentali, tutti più o meno volatili.

I pozzetti 1-2-3-4-5 erano formati da tubicini di vetro infissi in altrettanti fori d'un blocco di legno, nei quali si era colata la paraffina fusa. I ponticelli metallici erano tenuti da blocchi di paraffina per isolarli dalla mano dell'osservatore, il quale li manovrava mediante un manico di legno, infisso nella paraffina stessa, e ciò per non elettrizzare con lo strofinio, questo corpo facilmente elettrizzabile.

L'elettrometro era quello del Thomson modificato dal Villari¹⁾. In esso come è noto, la carica dell'ago è fatta a mezzo del sottilissimo filo di sospensione il quale è di argento²⁾. Le letture erano fatte col metodo ottico su d'una scala messa alla distanza di 2 metri dallo specchietto dell'apparecchio.

1) E. Villari. Intorno ad alcune modificazioni dell'elettrometro a quadranti del Thomson. R. Istituto d'incoraggiamento. Napoli. Vol. 5, s. 4.

2) Il Bartoli, nelle precitate memorie, accenna pure all'uso dell'elettrometro per stabilire se un liquido coibente conduca o pur no l'elettricità; egli preferì però il metodo galvanometrico accennato. Nella sua prima nota, non è descritto la specie dell'elettrometro, col quale fece i detti tentativi, ma la poca sensibilità riscontrata fa supporre che abbia usato un elettrometro Mascart. Dipendendo infatti la sensibilità del metodo dalla piccolissima capacità dell'ago dell'apparecchio, ed in quello del Mascart, l'ago, essendo congiunto per la sua carica, ad un vero condensatore, le cui armature sono formate dall'acido solforico e dal fondo della custodia dell'apparecchio, separate dal vaso di vetro, che ne forma l'isolante, viene ad avere capacità elettrica abbastanza grande, onde il metodo perde la sua estrema sensibilità, sì da far preferire quello galvanometrico, che, nelle mie condizioni sperimentali, era peraltro molto meno sensibile.

Influenza della forma e dimensioni del vaso e della superficie e natura degli elettrodi sui risultati.

Ad eliminare il dubbio che i fenomeni che ci occupano, cioè le variazioni di resistenza dai liquidi puri ai loro miscugli dipendessero, in certo qual modo, dalla forma e grandezza della colonna liquida e dalla superficie e natura degli elettrodi (dubbio che potrebbe nascere, pel fatto che non ancora si è giunti alla spiegazione netta del meccanismo interno della conduzione in liquidi siffatti), prima della serie completa delle mie esperienze, ne ho fatte alcune preliminari, adoperando gli stessi liquidi con due recipienti a resistenza completamente diversi.

Il primo (che fu quello che ritenni poi in tutte le misure successive, per le ragioni che saranno dette tra breve) era a forma di H, come vedesi nelle figure 1 e 3, e ciò per potere realizzare il minimo volume (allo scopo di consumare piccole quantità di liquido) con la maggiore distanza degli elettrodi per eliminare i fenomeni di condensazione. Il diametro dei tubi formanti le due branche è di cm. 2,5, la distanza degli elettrodi cm. 7,5; le dimensioni delle lamine di platino (elettrodi) cm.q. $5 \times 2,5$ ed il diametro interno del tubo di congiunzione tra le due branche cm. 0,5.

L'altro recipiente, indicato nella figura 2, fu usato soltanto nelle misure preliminari per assodare l'influenza pre-

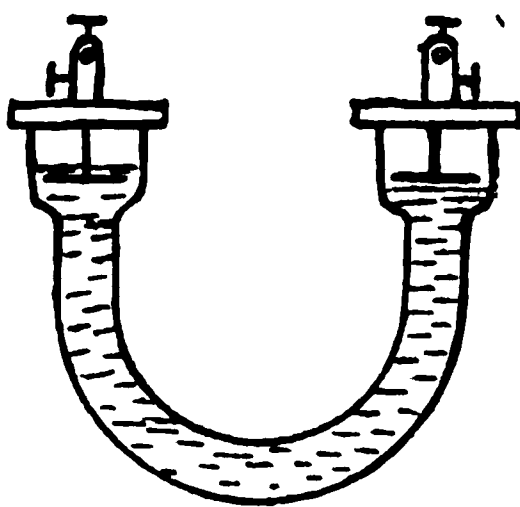


Fig. 2.

sunta. Esso è a forma di U con tratto circolare e branche raccordate e svasate nella parte superiore. Il diametro interno di

almente tutte le precauzioni già indicate. Si determinò in tal modo la resistenza R' spettante al vaso vuoto; quando s'introduceva il liquido: questa non era la resistenza composta di R' e dell'altra R_1 spettante al liquido ed è perciò data da:

$$R = \frac{R' R_1}{R' + R_1}$$

da cui si trova la resistenza R_1 del liquido solo, cioè:

$$R_1 = \frac{R R'}{R' - R}$$

di R' risultò in media di $1.7 \cdot 10^{11} \Omega$, onde, per la piccola differenza raggiunta nei risultati, si giudicò che la formula era inutile applicarla per tutti i valori di R inferiori a R' . In tali casi adunque si omisero le misure di R' .

Valori delle resistenze dei liquidi riferiti all'unità di volume di essi.

Per poter di riferire i risultati comparativi tra le resistenze determinate a costante lunghezza, invece di quello del liquido, si è scelto il volume unitario, cioè il cm.c. ⁽¹⁾.

Si è proceduto in tale determinazione. Se con r_1 si indica la resistenza del vaso quando si riempie, fino al segmento, con una soluzione di acido acetico al 20 %, a temperatura di 18°, rispetto a quella del mercurio puro a 0°, si ha:

$$\frac{\text{resist. specif. acido acetico come sopra}}{\text{resist. specif. mercurio puro a } 0^\circ} = \frac{1}{1500 \cdot 10^{-12}} = \frac{10^9}{15}$$

Le resistenze, riferite cioè al cm.c. di ciascun liquido, non si possono propriamente chiamare resistenze specifiche dei liquidi stessi, perchè esse, dipendendo, come si è visto, dalla lunghezza della colonna liquida sottoposta all'esperienza perdono così ad indicare la resistenza specifica ed è perciò che alle resistenze così determinate si è dato il nome di resistenze specifiche.

ersi misurare, col metodo discusso, nelle mie condizioni sensali, cioè:

$$R = \frac{2000 - 10}{1} \cdot \frac{1}{2,9 \cdot 10^{-11}} \cdot 90 = 4 \cdot 10^{13} \Omega.$$

uesto limite massimo è peraltro maggiore della massima senza da me misurata, la quale corrisponde a quelle del ante ad H cioè: $1,7 \cdot 10^{13} \Omega$: resistenza trovata, come tutte dei liquidi della prima categoria, facendo $V = 100$ D.¹¹ come.

uanto poi al limite inferiore delle resistenze a potersi are col metodo precedente, dirò in generale che esso le essenzialmente dal valore di v , il quale è funzione di di R e del disperdimento ϵ .

er un disperdimento normale e per R inferiore a $10^{13} \Omega$, enziale v raggiunto dall'ago nello stato di equilibrio conto avanti, riesce molto prossimo a V , onde la differenza risulta piccolissima, ed essendo essa affetta sempre dallo ordine di errore assoluto, ne deriva un errore relativo issimo, che rende dubbi i risultati. Pur volendo quindi si ad un nuovo valore della differenza di potenziale nell'intesa che, tanto per ogni coppia di liquidi puri er i loro miscugli (2^a categoria), tale differenza si man-sensibilmente costante (condizione questa necessaria, si è visto, per rendere comparabili i risultati); pel fatto 'esattezza di apprezzamento di $(V-v)$ va sempre decre- a misura che essa s'impicciolisce, ed è addirittura illu-quando i valori di R scendono al disotto di $10^{13} \Omega$, oc-cambiare il metodo molto prima che le resistenze da are scendano a tale valore.

ale è il caso della 2^a categoria di liquidi da me studiati prendente il solfuro di carbonio, il carvene, il bromo-lo, il croroformio ed i loro miscugli, come pure i miscu-l solfuro di carbonio con l'ettano, l'esano ed il tetraclo-li carbonio.

secondo metodo adoperato. — Il metodo adoperato per i lenti liquidi è quello, che va sotto il nome della *perdita*

G. DI CIOMMO

, erogata dal condensatore, ne farà abbassare il valore: $-dV$, onde sarà:

$$\frac{V'}{R} \cdot dt = -c \cdot dV;$$

$$\frac{dt}{R} = -c \cdot \frac{dV}{V'}$$

sta equazione differenziale tra i limiti $t = 0$

$$\frac{t}{R} = c \log_e \frac{V}{V'}$$

$$\text{tempo del condensatore} = \frac{t}{R} = \frac{c}{t} \log_e \frac{V}{V'}$$

Indica poi la conducibilità relativa al vaso (rendimento naturale di tutto l'insieme degli elettrodi, chiavi, sostegni etc.) si avrà analogamente che il liquido è tolto dal recipiente V :

$$\frac{1}{R'} = \frac{c}{t} \cdot \log_e \frac{V}{V'},$$

La resistenza del liquido è dato da:

$$= \frac{c}{t} \left(\log_e \frac{V}{V'} - \log_e \frac{V}{V_1} \right) = \frac{c}{t} \log_e \frac{V_1}{V'},$$

$$\text{resistenza liquida sperimentale} = R_1 = \frac{t}{c} \frac{1}{\log_e \frac{V_1}{V'}}.$$

In ohm, c deve essere espresso in Farad,

$$R_1 (\Omega) = \frac{t}{C(F)} \cdot \frac{1}{\log_e \frac{V_1}{V'}}.$$

Convertendo dai logaritmi neperiani ai decimali ed in microfarad, si ha finalmente:

1. — Le varie

operazioni ad eseguirsi nel metodo ora ora descritto, si riducono alle seguenti: Caricato il condensatore C, fino a tanto che l'ago di E giunga alla massima deviazione stazionaria, lo si isola dalla pila (col ponticello 1-2 al posto e col recipiente vuoto) e si vede a quale divisione della scala esso giunge in un tempo t . Tale divisione rappresenta il potenziale V , della (9). Si scarichi quindi il condensatore, mettendo un ponticello tra i pozzetti 1-3, si aspetti che l'ago, riducendosi allo zero, faccia bene storcere il filo di sospensione, si tolga il ponticello 1-3 e si metta l'altro 1-2. Caricato allora nuovamente il condensatore C, nelle identiche condizioni di prima, lo si chiuda in circuito sul vaso a resistenza contenente il liquido e si veda a quale divisione della scala scende l'ago di E nello stesso tempo t . Tale divisione rappresenta il valore di V' : in tal modo tutti gli elementi della (9) sono noti e si possono calcolare i valori di R_1 , dai quali si ricavano poi le resistenze apparenti (riferite al cm.c.) $\rho_{(m)}$ allo stesso modo indicato precedentemente. Anche in questa seconda serie di misure per i liquidi del 2° gruppo già detti, il vaso a resistenza era preparato come per i liquidi del 1° gruppo e si manteneva sotto l'essicatore durante le misure. Giova avvertire che in entrambi i metodi si presero tutte le cure per evitare le cause perturbatrici sulle indicazioni dell'elettrometro, cause molto facili a verificarsi per ogni piccolissima azione esterna d'induzione attiva dell'infima capacità dell'ago dell'elettrometro; e perciò fu necessario tener chiuse le finestre e le porte della sala delle esperienze ed evitare che l'osservatore od altri si movessero nell'interno della sala, durante una misura.

I liquidi studiati mi furono forniti come puri dal Kahlbaum di Berlino, di essi il benzolo ed il cumolo erano privi rispettivamente di tiofene e di terpene. Fu osservata la massima cura nell'essicarli mediante distillazioni successive, in *apparello a ricadere* ed in presenza del cloruro di calcio puro. La temperatura dei liquidi nelle esperienze è stata quella dell'ambiente, e variabile (dai mesi giugno a novembre) da 20°

a 20° centigradi. Tali temperature erano date da un termometro a decimi messo sotto l'essiccatore in vicinanza del vaso, durata di ciascuna esperienza affimico tra il liquido ed il bulbo del

alcune coppie di liquidi, come ad enzolo ed il toluolo, e tra lo xilolo opra serie complete di proporzioni e come queste influissero sui risultati, invece, si è operato sopra un solo lendo fare diversamente, sarebbe mesi (basta ricordare che ognuna eva due giorni di tempo). Questa ro la generalità nei risultati perchè, miscugli tra le due coppie di liquidi a varie proporzioni, comprendono e ben riassumono gli altri casi.

, infine, sono dati a volume perchè principalmente per le conseguenze

mi due quadri e nelle 5^e degli alnze unitarie (riferite al cm.c.) $\rho_{(mc)}$, i base alle resistenze unitarie dei inalterate nel miscuglio) ed alle miscugli stessi. Il calcolo di $\rho_{(mc)}$ si a nota formola:

$$\frac{1-a}{\rho_{(solvente)}} = \frac{1}{\rho_{(mc)}} .$$

ne di liquido sciolto nell'unità del e) e $\rho_{(solvente)}$ le resistenze unitarie

ono poi riportati i valori delle reare a ciascuno dei liquidi compo che l'uno di essi intervenga con calcoli quella dell'altro in base al iza trovata pel miscuglio stesso. Pel solto) si è adoperata la nota formola:

$$\frac{1-a}{\rho_{(solvente)}} = \frac{1}{\rho_{(ml)}} .$$

RISULTATI.

QUADERO I. - (1° metodo). Miscugli tra il benzolo ed il toluolo (liquidi a resistenze pressochè uguali tra loro).

Resistenze		le colonne due	Resistenze unitarie calcolate dalla regola delle proporzioni a volume		Percento di benzolo a volume %	Resist. unitarie calcol. pel benzolo in base alle resist. proprie del toluolo e dei miscugli ed alle proporzioni a volume. p' (sciolto) (9)
di	Delle		Unitarie	Del miscuglio p (mc) (6)			Del toluolo $p$ (sciolto) (7)
			(8)	(9)		
			8,5.10 ¹³	—	100	8,5.10 ¹³
			8,5 > 0,1.10 ¹³		99,85	7,8 >
			8,5 > 0,5 >		99,0	7,3 >
			8,4 > 1,2 >		94,0	4,0 >
			8,2 > 2,6 >		79,0	3,5 >
			8,0 > 2,1(?) >		63,0	1,9 >
			7,7 > 2,6 >		50,0	0,7 >
			7,5 > 1,5(?) >		29,0	0,7 >
			7,1 > 2,6 >		1,0	0,4 >
			7,1 > 4,1 >		0,1	0,001 >
			7,1 > 7,1 >		0	—

ra lo xilolo (meta) ed il cumolo molto differenti tra loro).

Resistenze unitarie calcolate dalla regola delle proporzioni a volume		Percento di xilolo a volume ‰	Resist. uni- tarie calcol. per lo xilolo in base alle rea proprie del cumolo e dei miscugli ed alle pro- porzioni a vo- lume. p' (sciolto)
Del miscuglio p(misc) (6)	Del cumolo p'(sciolto) (7)	(8)	(9)
1,3.10 ¹⁴	—	100	-1,3.10 ¹⁴
8,0.10 ¹³	0,1.10 ¹³	97	-3,0.10 ¹³
7,1 »	0,12 »	96	-2,9 »
1,9 »	0,6 »	71	-1,5 »
1,4 »	0,8 »	59	-3,7 »
0,8 »	1,4 »	31	-0,5 »
0,7 »	0,9 »	14	-0,3 »
0,6 »	0,7 »	0,14	-0,006 »
0,6 »	0,6 »	0,0	—

e miscugli studiati ad una sola proporzione.

QUADRO III. - (1° metodo). *Xilolo* (meta) ed *Ettano*.

RESISTENZE			
Ricavate dall'esperienza R	Delle colonne liquide R ₁	Unitarie (riferite al cmc) $\rho_{(m)}$	Unitarie ricavate dalla regola delle proporzioni a volume $\rho_{(m_1)}$
$4,1 \cdot 10^{14}$	$5,4 \cdot 10^{14}$	$7,8 \cdot 10^{13}$	$7,8 \cdot 10^{13}$
4,7 »	1,9 »	2,7 »	9,9 »
6,1 »	9,4 »	$1,3 \cdot 10^{14}$	$1,3 \cdot 10^{14}$

IV. - (1° metodo). *Esano* ed *Ettano* (percento di ettano).

∞	∞	∞	∞
$4,1 \cdot 10^{14}$	$5,4 \cdot 10^{14}$	$7,8 \cdot 10^{13}$	$1,6 \cdot 10^{14}$
4,1 »	5,4 »	7,8 »	$7,8 \cdot 10^{13}$

QUADRO V. - (1° metodo). *Esano* e *Tetracloruro di carbonio*
(percento di tetracloruro di carbonio).

∞	∞	∞	∞
$7,3 \cdot 10^{14}$	$1,2 \cdot 10^{14}$	$1,7 \cdot 10^{14}$	$2,7 \cdot 10^{14}$
6,1 »	$9,4 \cdot 10^{14}$	1,3 »	1,3 »

QUADRO VI. - (2° metodo). *Solfuro di carbonio*
tetracloruro di carbonio (percento di solfuro di carbonio).

$6,1 \cdot 10^{14}$	$9,4 \cdot 10^{14}$	$1,3 \cdot 10^{14}$	$1,3 \cdot 10^{14}$
$2,2 \cdot 10^{14}$	$7,9 \cdot 10^{14}$	$1,2 \cdot 10^{14}$	$2,3 \cdot 10^{14}$
$7,9 \cdot 10^{14}$	7,9 »	1,2 »	$1,2 \cdot 10^{14}$

QUADRO VII. - (2° metodo). *Solfuro di carbonio* ed *Ettano*
(percento di solfuro di carbonio).

$4,1 \cdot 10^{14}$	$5,4 \cdot 10^{14}$	$7,8 \cdot 10^{14}$	$7,8 \cdot 10^{14}$
$7,5 \cdot 10^{14}$	$7,5 \cdot 10^{14}$	$1,1 \cdot 10^{14}$	$2,9 \cdot 10^{14}$
$7,9 \cdot 10^{14}$	$7,9 \cdot 10^{14}$	$1,2 \cdot 10^{14}$	$1,2 \cdot 10^{14}$

0	$6,2 \cdot 10^{10}$	$6,2 \cdot 10^{10}$	$9,9 \cdot 10^9$	$9,9 \cdot 10^9$
34	2,3 »	2,3 »	3,3 »	7,2 »
100	3,2 »	3,2 »	4,7 »	4,7 »

QUADRO XI. - (2° metodo). Carbone e Cloroformio
(per cento di cloroformio).

0	$2,3 \cdot 10^{11}$	$2,3 \cdot 10^{11}$	$3,3 \cdot 10^{11}$	$3,3 \cdot 10^{11}$
50,3	$9,1 \cdot 10^{10}$	$9,1 \cdot 10^{10}$	$1,3 \cdot 10^{10}$	$0,9 \cdot 10^{10}$
100	3,2 »	3,2 »	$4,7 \cdot 10^9$	$4,7 \cdot 10^9$

Conclusioni.

Dai precedenti risultati si può concludere :

1° — Senza indagare il meccanismo interno della conduttività dei liquidi coibenti, si può affermare che la distinzione

in modo assoluto tra essi e gli altri, riconosciuti come conduttori, non si può in alcun modo stabilire, giacchè, col perfezionarsi dei metodi sperimentali, si trova che tutti i liquidi coibenti accusano tracce (quantunque debolissime) di conducibilità propria. Nei liquidi da me studiati, soltanto l'*esano* è riportato come avente una resistenza pressochè infinita; ma se si riflette al limite massimo a potersi raggiungere nella misura delle resistenze col primo dei due metodi tenuti, dovremo dire più propriamente che, per tale liquido, la resistenza (sotto volume e forma identica a quelle del vaso V) non è inferiore a $4.10^{16} \Omega$.

Molti autori, tra i quali il Bouty, giunsero indirettamente ad analoga conseguenza. Così quest'ultimo, in un lavoro, precedentemente citato, dimostrò, per tutti i corpi, solidi, liquidi od in soluzione, la coesistenza del potere induttore specifico e della conducibilità elettrica.

2° — Le resistenze elettriche $\rho_{(ml)}$ dei miscugli dei liquidi che vanno sotto il nome di isolanti, non coincidono con quelle calcolate ($\rho_{(mc)}$) in base alle resistenze dei liquidi componenti ed alle proporzioni secondo cui essi entrano a formare il miscuglio. Così nei quadri III e seguenti (riferibili a miscugli eseguiti in una sola proporzione variabile da 34 al 51 %) i valori trovati di $\rho_{(ml)}$ sono sempre minori di quelli calcolati $\rho_{(mc)}$. Fanno eccezione soltanto i miscugli, nei quali entra il carvene, essendo per questi, invece: $\rho_{(ml)} > \rho_{(mc)}$.

3° — La differenza tra i valori calcolati $\rho_{(mc)}$ e quelli trovati $\rho_{(ml)}$ varia col percento del miscuglio; ciò risulta dalle colonne 5° dei quadri I e II, riferibili ai miscugli a varie proporzioni, tra benzolo e toluolo e tra xilolo (meta) e cumolo. Questi due casi, si può dire comprendano, salvo qualche piccola eccezione, due categorie di miscugli; il primo è riferibile a quella, nella quale i liquidi componenti ciascun miscuglio, hanno resistenze proprie pressochè uguali; il secondo rappresenta invece tutti i miscugli, in cui i liquidi componenti hanno resistenze molto differenti. Riguardo alle differenze ($\rho_{(mc)} - \rho_{(ml)}$) si vede che per il caso dei miscugli tra benzolo e toluolo ed analoghi, esse riescono sempre positive: partono da zero, raggiungono un massimo (proporzione del 50 % di toluolo nel

o zero. Nel quadro II (caso analoghi), in cui le resistenze sono molto differenti tra 6) le differenze $(\rho_{(mc)} - \rho_{(ml)})$ è resto un massimo positivo, zero, per diventare quindi negativo nel senso di tale segno

per i miscugli della prima categoria i componenti con resistenze minori delle resistenze proprie dei miscugli tra benzolo e benzolo e cloroformio). In varie proporzioni, i valori prendono anzitutto un minimo, poi prendono una propria resistenza propria del liquido sciolto e invece per il minimo i valori dei liquidi dell'altra categoria, le resistenze molto differenti

7 e 9 dei quadri I e II, ci sono le resistenze proprie (quelle cioè calcolate per il miscuglio, in base alla resistenza propria del miscuglio ed al liquido stesso), sono varie per il liquido (cui $\rho_{(sciolto)}$ si riferisce nelle mescolanze tra benzolo e benzolo e cloroformio, tanto per il benzolo che per il cloroformio, che cresce il loro percento proprio.

La resistenza propria nel seguente modo: La resistenza propria ha quando viene sciolto in benzolo una resistenza propria pressochè uguale, cre-

scienza propria di ciascuno di essi. La resistenza propria calcolata è: Per il toluolo:

$$\frac{0^{18}}{10^{18}} = 7800.$$
Questo risultato

ne l'abbassamento delle resistenze calcolate, rispetto propria, è maggiore per il benzolo sciolto nel toluolo sa. Il toluolo cioè ha maggior potere ad abbassare i del benzolo sciolto in esso, di quello che non ab- lo verso il toluolo.

er il miscuglio tra xilolo e cumolo ed analoghi, i molto, per quest'ultimo (liquido meno resistente del- no aumentando fino ad un massimo (colonna 7, per poi diminuire fino a ridursi alla resistenza pro- liquido. I valori di $\rho_{(soluto)}$ per lo xilolo (liquido te), percorrendoli nel senso crescente dei percenti, quadro II) cominciano con l'essere negativi, vanno lo in valore assoluto, indi s'invertono di segno e a crescere fino al valore $1,3 \cdot 10^{14} \Omega$ corrispondente iza propria di tale liquido.

ficato algebrico del segno negativo ottenuto è sol- per cui i valori di $\rho_{(ml)}$ (resistenza trovata per i on variano di tanto in relazione del per cento α per on si verifica la relazione:

$$\frac{\rho_{(ml)}}{1 - \alpha} < \rho_{(solvente)}.$$

ente poi i numeri negativi, trovati per valori di una non possono, per sè stessi avere senso alcuno; ma però che qualche cosa di anormale (come ad esem- azione d'un nuovo composto) deve essere avvenuto io, a partire dalle proporzioni tra 71 e 59 % di xi- do che la formola, dalla quale si sono ricavati i cello), non può essere applicata a partire da quel giù. Questo modo di vedere sembra essere raffor- to che i valori trovati per $\rho_{(ml)}$, a partire dalla pro- licata, si mantengono costanti dal 71 al 31 % e va- nte in seguito per modo che il decremento relativo nima proporzione, è molto più piccolo di quello ica tra il 100 ed il 71 %, quantunque questo inter- meno della metà di quello prima considerato (tra

rto tra la resi-
 i, per esso calco-
 o, riuscendo pel
 ≈ 21666 . Questo

l caso tra benzolo
 molo ha maggior
 (meta) sciolto in
 verso il cumolo.
 io quali e quante
 .n seno delle loro

LA MAGNETICA

ITO.

O.

ercare il senso
 interno di una
 lo che la rota-
 senso che fuori
 però certamente
 urre dall'ipotesi
 le alla derivata

a. Ritenni quindi

n la teoria. Tale
 t il quale, in una
 generale la mia
 esse avvenire in
 erpretando in un

modo speciale le mie esperienze, concluse « che esse, invece di contraddire, confermano la teoria in una nuova direzione ».

2. Per intendere l'interpretazione con la quale il Professore Voigt mise d'accordo le mie esperienze con la previsione della teoria è necessario ricordare la disposizione sperimentale da me impiegata.

Un fascio di luce solare attraversava un nicol, la fiamma collocata tra i poli della elettrocalamita, un triprisma di quarzo di Fresnel e un altro nicol; e veniva infine esaminato con un reticolo Rowland. Le cose eran disposte in modo che nel campo dell'oculare si avessero ben nette le righe di Fraunhofer e le frange orizzontali dovute al triprisma. Queste riuscivano ancora nettamente visibili all'interno delle righe di assorbimento. Eccitando il campo le frange si inflettevano fortemente in vicinanza delle righe, ma nell'interno della riga restavano rettilinee, e, se si spostavano, questo spostamento avveniva nello stesso senso che fuori, e di una quantità che potei valutare inferiore a $\frac{1}{10}$ di frangia, il che corrisponde appunto a una rotazione inferiore a 18° .

Per conciliare questo risultato, che a me parve nettissimo, con la previsione opposta dedotta dalla teoria, il Prof. Voigt osserva intanto che per l'inflessione delle frange fuori la banda e la loro sparizione in una striscetta di transizione con l'interno, non si può stabilire di quale delle frange esterne sia continuazione una delle interne. E quindi lo sperimentatore, per accertarsi del senso dello spostamento nell'interno, non potrà che accrescere l'intensità del campo e osservare in che senso il nuovo spostamento avviene. Egli osserverà un movimento, per es., verso l'alto; ma siccome, al di là di un certo valore del campo, la rotazione, pur restando inversa, deve per la teoria diminuire al crescere del campo, questo spostamento piccolo verso l'alto sarà invece diminuzione del grande spostamento inverso iniziale.

In verità non mi pare che dalla mia breve Nota si possa ricavare essermi io servito, per venire alla conclusione, proprio di questo criterio che poteva condurre a una interpretazione opposta al vero. Il metodo da me allora seguito non poteva condurre a tale errore di interpretazione, perchè lo

spostamento delle frange fu seguito permanentemente durante un accrescimento continuo del campo dal valore zero al suo valore massimo, nè mi capitò di osservare traccia alcuna di questo spostamento, da me veramente non aspettato, prima in basso e poi di nuovo, lentamente, verso l'alto.

Ma in vista della grande autorità che deve attribuirsi a un parere del Prof. Voigt, io ho voluto riprendere le esperienze, convinto però che, se errore io avevo commesso, si trattasse di un errore di osservazione, per cause disturbatrici, e non di errore d'interpretazione.

E il risultato ha confermato le mie prime esperienze, e messo fuori dubbio che la rotazione nell'interno di una delle righe del sodio avviene nello stesso senso che fuori. I metodi da me seguiti e le precauzioni prese son parecchie; credo bene in questo caso riferirle con numerosi particolari.

Esperienze col triprisma.

3. In una apertura praticata nella finestra d'una stanza oscura era innestato un porta luce; il fascio di luce solare di ristrette dimensioni traversava un nicol fissato a un sostegno in ottone, quindi un elettrocalamita Weiss nel senso del suo asse, il triprisma a spigoli orizzontali, un altro nicol girevole su un cerchio verticale graduato e infine la lente cilindrica che lo mandava sul reticolo. Tutti i sostegni dei vari pezzi erano in ottone o in legno; inoltre le varie parti del sistema ottico eran perfettamente allineate e con gli assi rispettivi sull'asse del fascio.

Le frange orizzontali localizzate del triprisma si riproducono nette nel fuoco coniugato di esso rispetto allo specchio concavo su cui è tracciato il reticolo. Ivi si colloca l'oculare, e si sposta la lente cilindrica in modo da vedersi nettamente le righe di Fraunhofer. Per avere maggiore libertà nella scelta delle distanze e potere a volontà disporre il triprisma prima o dopo l'elettrocalamita ho dovuto rinunciare al dispositivo classico di Rowland che del resto imponeva delle esigenze di spazio inconciliabili con le dimensioni della stanza. Lo spettro però era nettissimo ugualmente, ed io potevo ottenere, il che non

O. M. CORBINO

lavorando da solo, di maneggiare comocampo nell'oculare, il nicol analizzatore bisognava avere a portata di mano con dirò appresso.

è disposta tra i poli, ad altezza convene lati due perle di bromuro di sodio fuse nevano così per un tempo sufficiente za (per la D_2) eguale a $\frac{1}{4}$ della distanza

era eccitata per mezzo della corrente e un reostato a lampade in derivazione, la loro luce non fosse di disturbo.

oli fu quasi sempre di $25 \frac{m}{\mu}$.

inserito nel circuito permetteva la miella corrente, da cui si passava a quella di un diagramma tracciato in antecedi una vaschetta di vetro a pareti sotiteneente solfuro di carbonio.

izione delle frange si ricorreva o ad unlla faccia del triprisma o ad un altro si-

ie di disporre uno dei fili nel centro di e dopo eccitato il campo spostare il ni i riportare la frangia sul filo, qualora, to spostamento.

o si manifestò indubbiamente nello stesso nda, invertendosi col senso del campo. che al crescere lentamente del campo duceva regolarmente e le frange resta-esser mai perdute di vista, mentre quelle o sempre più.

tta della rotazione e il modo come varia arsi bene con questo metodo per la se-

re le frange al filo teso sulla faccia del mandosi le frango in un piano non conte-ano degli spostamenti, indipendentemente ore di parallasse durante il piccolo spo-

vale ad un cuneo di quarzo ad angolo non molto acuto e quindi a spessore rapidamente crescente. A me occorreva invece o un cuneo di quarzo acutissimo, a spessore lentissimamente crescente, o meglio ancora la riunione di due cunei uno destrogiro e l'altro levogiro, disposti come nel compensatore di Babinet.

È facile però trasformare un compensatore di Babinet (per polarizzazione ellittica) in un compensatore per polarizzazione rotatoria, cioè in un sistema che dia luce polarizzata rettilineamente *in tutti i punti* ma con rotazioni lentamente crescenti dai due lati di una linea neutra. Basta disporre il compensatore di Babinet con la sua sezione principale a 45° dal primo nicol e disporre quindi una lamina quarto d'onda con la sua sezione parallela o normale al primo nicol.

In queste condizioni dai punti del compensatore escono raggi polarizzati ellitticamente, ma dappertutto con gli assi orientati parallelamente al primo nicol, e quindi la lamina quarto d'onda ristabilirà in tutti i punti la polarizzazione rettilinea, secondo la diagonale del rettangolo circoscritto.

Effettivamente, servendomi di questo mezzo, io potei avere nel campo solo due larghe frange orizzontali, che, girando l'analizzatore di 180° , restando sempre oscurissime, si spostavano di una lunghezza uguale al loro intervallo.

In questo caso però il compensatore e la mica debbono disporsi prima dell'elettrocalamita, poichè il loro sistema è equivalente al tripisma solo quando il piano di polarizzazione della luce incidente è dovunque parallelo alla sezione principale della mica, ciò che non avviene quando la luce ha attraversato la fiamma.

In queste condizioni alla chiusura del campo magnetico, l'aspetto assunto dagli sbarroni è quanto mai interessante. Lo si può immaginare ricordando che a una rotazione di 180° corrisponde una inflessione di poco meno che tutta la altezza del campo di visione, mentre sui bordi della banda la rotazione raggiunge 315° .

Col compensatore di Babinet l'errore di parallasse è evitato, perchè, essendo tutto il sistema meno spesso del tripri-

al piano in cui si hanno

odotte dalla fiamma non
odurranno sulle frange e
amento relativo, compen-
una rotazione dell'ana-
la rotazione nell'interno.
cedeva nel modo seguente.
re, spostandolo ed orien-
a di aver ben nette nel-
il filo orizzontale teso sul

mino dei raggi l'analizza-
in modo che, con o senza
fosse interamente estinto,
era parallela e normale
tra di loro un angolo

a, si rotava l'analizzatore
(chiuso graduato) esattamente
non munito di cerchio) fino
ultimo si era portato esat-
tindi s'introduceva la mica
che i due nicol restassero
la sua sezione era paral-
nettendo a posto il compen-

alcato da due larghe frange
stavano oscure per qualun-

fino a che il filo si trovasse
meglio a uguale distanza
ione dell'analizzatore cor-
zero prodotta dalla fiamma.
a, oltre alla grande infles-
mo spostamento dentro di
lava questo spostamento, si
valore di questa rotazione.

tazioni osservate furono sempre nello stesso senso che banda, e poterono valutarsi con una incertezza di $\pm 1^\circ$. per inesattezza dello zero iniziale le due rotazioni avute invertendo il campo, non avevano lo stesso valore. Malgrado queste incertezze ho potuto determinare numerose esperienze, i valori delle rotazioni corrispondenti a diverse intensità del campo.

Questa tabella appunto i indica la corrente magnetizzante, H l'intensità del campo, e ρ la rotazione osservata.

i (amp)	H	ρ	$\frac{H}{\rho}$
1,1	900	2°	450
2	2200	5°	440
3	3000	7	428
5,5	4200	9	464
7,3	5100	10	510
8,7	5600	10,7	523
10	5785	11	525
20	8571	16,5	519

Le determinazioni non hanno la pretesa di condurre a conclusioni precise sull'influenza del campo. Osserverò solo che la rotazione cresce regolarmente con l'intensità del campo, anzi che i valori di $\frac{H}{\rho}$ si conservino abbastanza prossimi

tra loro. Si può notare che i primi valori di ρ , dato il limite di errori sperimentali, sono molto incerti. Non è però meno certo che la rotazione cresce da quando è constatabile procede regolarmente e in un senso.

È tanto più rimarchevole in quanto che le rotazioni previste dalla teoria di Voigt sono di ben altro ordine di grandezza. Infatti riferendoci alla formula (8) della seconda parte si deduce che da $P=0$ fino a $P=\sqrt{12}$, essendo P proporzionale al campo, la rotazione inversa dentro la banda è maggiore in valore assoluto di quella che si ha nella banda diretta, ove come sappiamo può divenire 315° . E anche per i campi maggiori del campo, per es. per tutti quelli che fu-

addegnata una lamina semplice quarto d'onda orientata parallelamente a una delle metà della Bravais. Così in metà di questa il sistema è equivalente a una lamina mezza onda, nell'altra metà le due miche si neutralizzano. La linea di separazione delle due metà è disposta orizzontalmente in modo che nel campo dell'oculare si abbia l'immagine netta di una linea data dallo specchio del reticolo.

zione prima della lamina per i vari valori di λ , dopo il passaggio attraverso la mica il valore della rotazione sarà

$$\rho' = f'(\lambda)$$

con la condizione

$$\widehat{DOB} = \widehat{BOC}$$

cioè

$$\rho - \alpha = \alpha - \rho'$$

da cui si deduce, come si era enunciato,

$$\rho' = 2\alpha - \rho.$$

In particolare se l'asse della mica è parallelo al polarizzatore cioè

$$\alpha = 0$$

sarà

$$\rho' = -\rho$$

cioè nella metà del campo in cui agisce la lamina mezza onda la distribuzione dei piani di polarizzazione sarà uguale a quella che si otterrebbe per una inversione del campo.

Se nell'interno della banda la rotazione fosse nulla, sarebbe $\rho' = -\rho = 0$ e quindi nelle due metà del campo entro la banda si avrebbero quantità di luce uguali per qualunque posizione dell'analizzatore.

Invece se, come avviene, la rotazione per il massimo valore del campo è $+17^\circ$, collocando l'analizzatore normalmente al polarizzatore si avranno illuminamenti uguali nelle due metà del campo, essendo le due direzioni OA e OB corrispondenti alle rotazioni delle due metà di $+17^\circ$ e -17° ugualmente inclinate rispetto al polarizzatore OA, mentre girando l'analizzatore d'un angolo $+17^\circ$ fino a dargli la posizione OA' si estinguerà l'interno della banda per la metà del campo ove la rotazione magnetica è positiva, non si estinguerà nell'altra metà. Questa conseguenza ho io verificata sperimentalmente nel modo che segue.

Chiudendo il campo in un senso determinato e girando l'analizzatore, per es. in senso destrogiro, nella metà inferiore

dovute a quel metallo, nell'interno dell'una
è sensibile la rotazione positiva prodotta dal-
adiacenze.

te, servendomi di determinazioni antecedenti,
are che per un campo di 4500 unità e per ri-
larghezza la rotazione dovuta alla presenza
le nel posto ove si ha la riga larga, qualora
rmasse, sarebbe inferiore a 3° , mentre la ro-
a è superiore a 9° . Non v'è quindi dubbio che
dotta per effetto della riga larga, nell'interno
va.

di concludere:

di una delle righe d'assorbimento del sodio,
a quanto prevede la teoria, la rotazione ma-
o di polarizzazione avviene nello stesso senso
a; essa è molto piccola, e cresce in modo con-
o con legge approssimativa di proporzionalità

stituto Fisico della R. Università.
male 1902.

**PRESENZA DI UN DIELETTRICO SOLIDO INTERPOSTO
IN UNO SPINTEROMETRO SULLA LUNGHEZZA DELLA SCINTILLA.
e sperimentali del Prof. S. LUSSANA
e del Dott. P. CARNAZZI.**

ti fisici, fra cui citeremo il Baille, il Paschen
Heydweiller, il Righi, il Wesendonk, il Pierce
mo che la lunghezza della scintilla che scatta
i uno spinterometro è influenzata dalla presenza
di conduttori comunicanti o meno col suolo.
te di essi si limita ad esaminare quanto av-
corpo perturbatore è posto in vicinanza della
e il Righi¹⁾ dimostrò che una pallina metallica

¹⁾ ricerche sperimentali sulle scariche elettriche. Nuovo Cim. (2), 16,

posta fra i due elettrodi in modo da suddividere la scintilla, diminuisce il potenziale di scarica; il Wesendonk ¹⁾ sommaramente accenna ad alcune esperienze eseguite ponendo un dielettrico od un piccolo conduttore isolato fra i due elettrodi di uno spinterometro ed asserisce che un *isolante così come un piccolo conduttore isolato* aumentano la lunghezza della scintilla se avvicinati all'anodo senza che per questo la tensione agli elettrodi varii; il Pierce ²⁾ ponendo una lastra di vetro fra due dischi di ottone riuniti agli elettrodi di una Toepler, osserva che la lunghezza della scintilla aumenta nel rapporto di uno a 2.3 quando striscia sulla superficie del vetro ³⁾. Questo fenomeno, che aveva attirato già da tempo la nostra attenzione, abbiamo sottoposto ad un minuto esame e riteniamo non del tutto inutile di dare qui brevemente i risultati a cui siamo pervenuti.

Le esperienze vennero eseguite con un rocchetto i cui poli erano posti in comunicazione cogli elettrodi di un microscopio a scintilla col quale si poteva misurare la distanza fra le palline in decimi di millimetro. Trattandosi di semplici misure di confronto e non di misure assolute, noi prendemmo per distanza esplosiva quella a cui si dovevano portare le palline del micrometro perchè il numero delle scintille fosse al maximum di due o tre al minuto. Così il confronto fra la lunghezza delle scintille nelle varie condizioni sperimentali risultò abbastanza sicuro a condizione di mantenere costante l'intensità della corrente nel circuito primario.

Un'asticina unita al corsoio mobile dello spinterometro che poteva essere alzata od abbassata, serviva a portare il dielettrico nelle diverse posizioni fra i poli dello spinterometro. I dielettrici da noi usati avevano sempre la forma di lamine rettangolari larghe da 4 a 5 mm., di spessore variabile e

1) *Zeitung. Wiss. Ann.* 49, 295, 1893.

2) *Am. Phys. Rev.* 2, 99, 1894-95.

3) Il fenomeno è differente dal fenomeno che ci occupa, in cui la superficie del vetro è ricoperta da limatura di ferro e lungo la quale avviene la scarica, di una lamina di vetro che viene posta fra uno degli elettrodi ecc., che venne osservato da Toepler, dall'Obermeyer, da C. S.

lunghe una diecina di cm. Erano tenute verticalmente, portate ad una altezza tale che il lato superiore si trovava a livello dei centri delle sferette del micrometro e disposte in modo che lo spessore era sempre nella direzione della scintilla.

Dopo di avere verificato il fatto fondamentale che cioè un dielettrico posto a contatto coll'*anodo* facilita la scarica radoppiando ed anche triplicando la lunghezza della scintilla, anche se la superficie del dielettrico viene preventivamente liberata da ogni traccia di umidità e di polvere, passammo all'esame particolareggiato del fenomeno. I confronti procedettero sempre determinando alternativamente per almeno due volte la distanza esplosiva quando fra gli elettrodi non si trovava alcun dielettrico e quando fra di essi ve ne esisteva uno in condizioni determinate. Il rapporto fra queste due distanze esplosive, rapporto che per brevità chiameremo con δ , misura il grado di influenza del dielettrico sulle scariche.

E qui giova notare che l'effetto sulla distanza esplosiva prodotto dalla presenza di un dielettrico vicino all'anodo è prima, quello di allungare la vera e propria scarica bianca e lascia di facilitare in modo sorprendente la formazione del *vennacchio* che parte dall'anodo. Noi abbiamo sempre calcolato δ ritenendo paragonabili solo le scintille di uguale apparenza e quindi le scintille bianche.

In breve i risultati a cui siamo giunti sono i seguenti:

1. Aumentando lo spessore della striscia di vetro *appoggiata all'anodo*, aumenta anche il valore di δ ; sembra però che vi sia un limite massimo. Così con palline di ottone di diametro di mm. 17,15 ed una distanza esplosiva nell'aria di mm. 13,5 in una serie di esperienze p. es. ci risultò che passando dallo spessore di mm. 0,7 allo spessore di mm. 2,0 il valore di δ da 1,95 salì a 2,95, ma poi avendo aumentato lo spessore fino a mm. 14,3 il valore di δ non arrivò che a 3,15.

2. Variando la distanza fra il dielettrico e l'anodo i valori di δ vanno da prima mano mano aumentando quando questa distanza aumenta; ma poi raggiungono un massimo, diminuiscono ed infine diventano uguali all'unità.

eseguite con una distanza
palline di mm. 17,2 e con
0,7 di spessore, il valore di δ
a contatto coll'anodo di-
n. e poi andò diminuendo
stanza di 6 mm.

nelle sfere dello spintero-
si mantenendo l'intensità
ente eguale a 0,8 con una
mm. 1,75 appoggiata all'a-
o da un diametro di mm.
cui la scintilla variava da
salì da 1,47 fino a 3,7;
reso un limite tanto che per
ntilla era di mm. 13,1 tro-
e dischi del diametro di 17
li mm. 16,4 si ebbe $\delta=2,49$.
fino a diventare uguale al-
enza di potenziale fra le
es. con palline del diametro
aggiunto quando la distanza
mentando ulteriormente la
si mantenne sempre uguale

simili, ma numericamente
elettrici diversi del vetro.
per le dimensioni che per
ci il valore di δ varia al-
ore di mm. 19,4; però le
n l'aumentare dello spes-
uti nella seguente tabella
anodo nel modo solito ed
mm. 19,2.

del dielettrico	Valore di δ per uno spessore di mm. 8,5	Valore di δ per uno spessore di m. 19,4
.	2,9	3,0
.	2,6	2,6
.	2,6	—
ine	2,1	2,7
.	1,7	2,5
.	1,7	2,3

do scattare la scintilla in un liquido come ad
'oliva, nell'olio di trementina, nel petrolio, tro-
enomeni osservati non variano nel loro com-
resenta sempre una facilitazione della scarica
sti un dielettrico solido all'anodo.

do d'agire è speciale per i dielettrici solidi op-
e applicarsi ai piccoli conduttori isolati?

onk nel lavoro già citato asserisce che la scarica

tanto da un dielettrico solido, come da un *pic-*
e isolato accostato all'anodo. L'esperienza su

Wesendonk è la seguente: In un blocco di pa-
a una serie di tubicini di vetro dalle cui estre-
aperte sporge la testa metallica di uno spillo;
a serie di questi piccoli conduttori isolati fra i
cchina ad influenza in modo che il primo sia
nodo, si ha un notevole allungamento della
o allungamento aumenta coll'aumentare del nu-
ini.

erienza venne da noi ripetuta con qualche leg-
one coll'intento di separare l'ufficio del vetro
piccolo conduttore isolato. A tale scopo abbiamo
ina che nelle nostre esperienze precedenti era
tare il dielettrico, un tubetto di vetro con l'asse
erto superiormente. Allontanammo gli elettrodi
etro fino a che non si osservava più alcuna
i alzammo l'asticina finchè la bocca aperta del

immediatamente si pre-
no fatto cessare allonta-
metro. In tali condizioni

appoggiammo sulla bocca del tubetto una sferettina metallica sostenuta da un filo di seta, con l'avvertenza di mantenerla scaccata dall'anodo. Immediatamente si rinnovò lo scintillio che comparve appena allontanammo il solo tubo di vetro senza muovere la sferetta metallica. Perchè le scintille in queste condizioni ricomparissero, fu necessario riavvicinare i due elettrodi molto più di quando fra essi si trovava il solo tubo di vetro.

In una seconda esperienza disponemmo gli elettrodi ad una distanza tale che le scintille scattassero quando all'anodo si appoggiava il tubetto di vetro, quindi portammo la pallina metallica *immediatamente dopo* il tubetto di vetro, fra questo ed il catodo. Anche in queste condizioni lo scintillio cessò subito.

La prima di queste esperienze esclude evidentemente, ogni influenza facilitatrice delle scariche da parte di piccoli conduttori isolati, come mostrerebbe di credere il Wesendonk, restando indiscussa l'azione dovuta ai dielettrici solidi; mentre che la seconda, mostra chiaramente che la sferetta metallica anzichè facilitare la scarica, serve ad annullare l'effetto dovuto al vetro interposto fra essa e l'anodo, purchè resti sufficientemente grande la distanza fra la sferetta ed il catodo.

Allo stesso risultato si arriva se si pone una lastra metallica, isolata o no, sulla cui superficie non si presentino delle ponte, lungo il percorso di una scarica quando essa è facilitata da un dielettrico accostato all'anodo: poichè anche allora lo scintillio cessa immediatamente, *purchè la lastra metallica non sia troppo vicina al catodo.*

In conclusione ci sembra di potere senz'altro asserire che un dielettrico solido accostato all'anodo facilita notevolmente la scarica nei modi sopra accennati, mentre ciò non ha luogo per i piccoli conduttori isolati. Questo fenomeno potrebbe avere qualche analogia con l'azione facilitatrice dovuta ai raggi luminosi, ai raggi Röntgen, ai prodotti gassosi della combustione, o più generalmente alle perturbazioni stu-

diate dal Volterra ¹⁾; in causa però di alcune divergenze fra i fatti osservati e le deduzioni cui si prestano le ricerche del Volterra, ci sembra che non sia permesso, almeno fino ad ora, di ritenere fra loro così intimo il legame come a prima giunta sembrerebbe.

Dall'Istituto Fisico dell'Università di Siena
Ottobre 1901.

RICERCHE DI RADIOATTIVITÀ INDOTTA.

Nota preliminare di A. SELLA ²⁾.

I signori Elster e Geitel hanno osservato recentemente che si può rendere temporariamente radioattivo un corpo esposto all'aria e portato ad un alto potenziale negativo. La radioattività indotta è molto intensa se l'aria in cui è immerso il corpo si trova in uno stato di ionizzazione elevata, come nei luoghi chiusi, grotte, ecc.

Ora io sono riuscito a comunicare una intensa radioattività ad un metallo nel seguente modo. Si prende una spirale di filo di zinco od alluminio (spessore 2 mm.) e del diametro di circa 12 cm.; coassialmente ad essa si dispone un sottile cilindro di carta ricoperto di stagnola, normalmente al quale sono inflati degli aghi. Se ora si mette in comunicazione la spirale e gli aghi rispettivamente coi poli di una macchina elettrostatica ad influenza, e si lascia per qualche tempo la macchina in azione si trova la spirale fortemente attiva.

Questa attivazione si dimostra circondando colla spirale al suolo, un cilindro metallico carico, in comunicazione con un elettrometro (nel modo più comodo adoperando l'apparecchio Elster e Geitel per la misura della dispersione atmosferica) ed osservando la caduta del potenziale. Con una spirale sottoposta ad un trattamento di due ore, ottenni una scarica completa dell'elettrometro Elster e Geitel in meno di un mi-

1) V. Volterra, Rend. della R. Acc. dei Lincei, (5), 6^a, 1^a sem. 389, 1897.

2) Rend. della R. Acc. dei Lincei, vol. 11, 1^a sem., fasc. 2, 1902.

nuto, là dove erano necessarie almeno due ore operando in identiche condizioni, ma colla spirale non attivata. Così si può, strofinando il filo metallico e raccogliendo la sostanza così tolta, ottenere un' energica impressione della lastra fotografica attraverso spessi strati di carta nera opaca.

Ora questa attivazione si ottiene sia con spirale positiva, sia con spirale negativa. Per essere al coperto da variazioni del segno elettrico (oscillatore) ho posto in derivazione sulla macchina una forte capacità ed inserito nel circuito un' alta resistenza liquida.

Questo risultato è del tutto inaspettato, perchè Rutherford sopra l'ossido di torio, Dorn sopra i sali di radio, Elster e Geitel nell'aria atmosferica non hanno mai ottenuto radioattività indotta sopra un corpo positivo. Data questa indipendenza del fenomeno dal segno, pensai di mettere spirale ed aghi in comunicazione coi poli di un trasformatore Tesla. Ora, con questa disposizione, per quanto i fiocchi sugli aghi e l'effluvio elettrico fossero molto più vivaci che non colla macchina elettrostatica, non ottenni che una attivazione molto debole della spirale.

**SULLA LEGGE DEL RAFFREDDAMENTO DI NEWTON E SULLA DETERMINAZIONE
DELLA TEMPERATURA DEL SOLE ATTRIBUITA AL NEWTON.**

di CHISTONI CIRO ¹⁾.

La legge del raffreddamento che si attribuisce al Newton, è stata enunciata in un periodo, che forma parte di una nota inserita nelle *Philosophical Transactions*, n. 270, vol. 1700-701 da pag. 824 a 829, la quale nota *latina* non porta data di mese; è *anonima* ed è così intitolata:

VII. *Scala graduum caloris, calorum descriptiones et signa.*

Il periodo è il seguente: *Deinde, ponendo quod excessus calorum ferri et particularum rigescentium, supra calorem atmosphaerae termometro inventum, essent in progressione*

1) Memorie della Società degli Spettroscopisti Italiani, vol. 29 (1900). — Riassunto fatto dall'autore.

et tempora sunt in progressionem arithmetica, innotuere.

to pel primo pubblicamente che la nota anonima attribuita al Newton è stato il *Côtes* (1742), e chi rivoltò l'importanza della legge del raffreddamento *bert* (1779).

contrariamente all'asserzione di alcuni, non si può di determinare la temperatura del sole. Egli tentò di calcolare la temperatura che avrebbe dovuto essere al perielio la cometa del 1680; e concluse che essa riceveva dal sole al perielio era tale da temperatura 28000 volte quella che il terreno ha in pieno estate.

Ma questi dati e calcolando la temperatura del sole (91700) gradi centigradi circa; ma questo calcolo non è stato eseguito dal Newton.

Nella storia originale si trovano citate tutte le fonti servirono a comporla.

DE SAUSSURE E L'ATTINOMETRIA.

di CHISTONI CIRO ¹⁾.

La nota, di indole puramente storica, sono riunite fatte dal *De Saussure* (Horace Bénédict) per lo studio della radiazione solare sulle alte montagne, sono esposte a questo riguardo. Vengono in seguito i prezziamenti del Kämtz, del Fourier, del Daniell e relativi agli studi fatti dal *De Saussure*; appena mostrano l'importanza delle ricerche da esso fatte nel 1770 al 1790 circa.

Ma, non è certo da confrontarsi l'apparecchio del *termometro* cogli attinometri e coi pireliometri e con la radiazione, nè è il caso di far servire i suoi risultati della trasparenza dell'atmosfera, ma dobbiamo che le sue ricerche hanno contribuito assai a ri-

attinometrici
o ramo della

aussure pub-
le *Paris* (Sa-
rmometro.

INTAGLI.

icazioni che il
dotto a *Foto-*
a critica fatta

INOMETRACHE.

nell' attinome-
sservare il ri-
di corpi, con
to, subisce in
ggendo conve-
he subisce il
azione verso i

mitivo attino-
con questo ap-
icollet, il For-

importante che
ne l'Herschel sulla radiazione calorifica del Sole, durante il
soggiorno al Capo di Buona Speranza dal 1834 al 1838 ;

1) *Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena*, Serie 4, volume 3,
anno 34 (1901), pag. 83-94.

2) *Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani*, vol 80 (1901) — Riassunto
fatto dall'autore.

idosi in questo caso, non dell'attinometro primitivo, ma il vero calorimetro ad acqua, come fece poi il Pouillet, e finalmente il nostro compianto Bartoli.

In questa occasione l'Herschel definì l'*attino*¹⁾; e precisò e egli stabilì che corrisponda a quella quantità della radiazione solare che, qualora fosse interamente assorbita dal corpo, sarebbe sufficiente a fonderne un milionesimo di millimetro di spessore, sull'area incontrata dai raggi solari.

**SOPRA UN NUOVO METODO PER DETERMINARE LE COSTANTI CAPILLARI
DELLE SOLUZIONI SALINE DILUITE.**

Nota del Dott. A. GRADENWITZ²⁾.

Benchè le misure di costanti capillari abbiano già una natura vastissima, poco o nulla è stato fatto per lo studio delle soluzioni saline più diluite del 0,5 normale.

Èppure sarebbero tali soluzioni meno concentrate degne di essere in ispecial grado, poichè certe altre costanti caratteristiche delle soluzioni, pur avendo un andamento in generale additivo, si comportano, al crescere della diluizione in modo sempre di più in più anomalo. Era quindi da aspettarsi una anomalia del tutto analoga si verificasse anche per la tensione superficiale. Ma i metodi fin qui usati erano poco adatti ad un siffatto studio, essendo le piccolissime differenze fra la tensione superficiale dell'acqua pura e quella delle soluzioni diluite dello stesso ordine di grandezza degli errori di osservazione. Il chiarissimo Prof. Heydweiller mi suggerì pertanto di trattare il problema, modificando all'uopo il classico metodo delle ascensioni capillari, adoperando cioè un sistema di due tubi identici, di cui l'uno fosse immerso nell'acqua pura, l'altro nella soluzione da studiare, e determinando direttamente, dalle ascensioni stesse, le piccolissime differenze d'innalzamento nei due tubi.

Presentando però tale misura, quando venga fatta per la retta, certe difficoltà serie assai, dopo qualche tentativo

¹⁾ Da (ἡ) ἀκτίς, ἑνός, che significa raggio, ed in ispecie, raggio di sole.

²⁾ Dalla dissertazione inaugurale dell'Autore: Ueber eine neue Methode zur Bestimmung von Kapillarkonstanten verdünnter Salzlösungen. Breslavia, 1892.

del seguente procedimento, che, oltre a togliere codesti inconvenienti, permette una precisione superiore a quella di cui sono suscettibili le misure dirette.

Il liquido da studiare — il quale in principio di ogni serie era dell'acqua pura — venne versato sopra uno strato di circa cm. 2 di mercurio. Aggiunta poi una certa quantità di soluzione di nota concentrazione, modificata cioè la costante capillare del liquido, si toglieva ovvero si aggiungeva mercurio fino a compensare lo spostamento del menisco avvenuto nel tubo. Pesando quella quantità di mercurio aggiunta o tolta si otteneva con notevole precisione la suddetta differenza d'innalzamento: bastava misurare la sezione del vaso ovvero determinare empiricamente il fattore da riduzione. (Corrispondeva all'aggiunta di 27 g. di mercurio un dislivello di un millimetro all'incirca). Occorreva però dedurre da quella differenza d'innalzamento il dislivello dovuto alla soluzione aggiunta, per averne la parte proporzionale alla variazione della coesione specifica.

Dopo di questo breve cenno del metodo seguito, passerò a dire dell'apparecchio usato.

Il vaso V (fig. 1) costituisce un sistema di tubi comunicanti, il cui ramo largo fa da vaso d'esperienza.

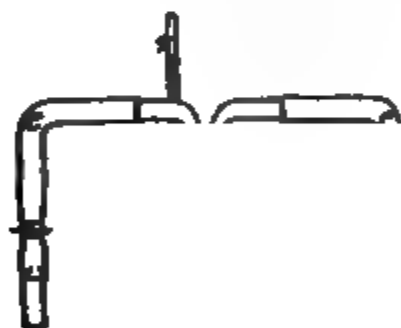


Fig. 1.

In fondo allo stesso si è versato del mercurio accuratamente purificato, il quale riempie intieramente lo stretto canello orizzontale e l'altro ramo del sistema, corto e stretto anch'esso. Il liquido da studiare viene poi versato sul mercurio del ramo principale. Col mezzo del sifone capillare S si può, togliendo od aggiungendo mercurio nel ramo stretto, variare il livello del vaso di minime quantità.

Il manicotto M al di sopra di V, chiuso in basso da un turacciolo di caucciù e ripieno d'acqua, è traversato da due tubi capillari, di cui l'uno è immerso nel liquido da studiare, allorchè l'altro, pescante nell'acqua del bicchiere B, fa da tubo di confronto e serve ad eliminare l'influenza delle oscillazioni di temperatura, già smorzate dal bagno liquido. Entrambi i menischi capillari vengono poi osservati attraverso la finestrella F mediante il cannocchiale d'un catetometro, col quale si misura poi approssimativamente l'ascensione totale nel tubo d'esperimentazione. Il termometro T, a decimi di grado, indica la temperatura del bagno in vicinanza dei menischi.

Non potendo in questo brevissimo sunto riportare nè la teorica completa dell'apparecchio, col suo fattore di correzione, nè i particolari delle esperienze stesse, sono costretto a rimandare al lavoro sopraccitato i lettori desiderosi di informarsene. Colà troveranno pure un cenno storico-critico dei lavori dei miei predecessori.

Il presente metodo venne applicato allo studio di soluzioni dei cloruri e nitrati di sodio, potassio e litio, dal 0,01 al 0,5 normale. Dei risultati ottenuti non riporto qui che le curve rappresentatrici delle coesioni specifica e vera; figurano le ascisse le normalità m , le ordinate, gli incrementi percentuali delle coesioni, rapportati a quella dell'acqua pura; le linee punteggiate rappresentano poi l'andamento dei quozienti $\frac{\Delta \alpha}{\alpha_m}$.

Nella memoria originale si troverà pure un confronto dei risultati con quelli di altri sperimentatori, nonchè una discussione dettagliata degli stessi ed un certo numero di relazioni empiriche.

per rappresentarci della coesione specifica.

vive rappresentarci della coesione vera.

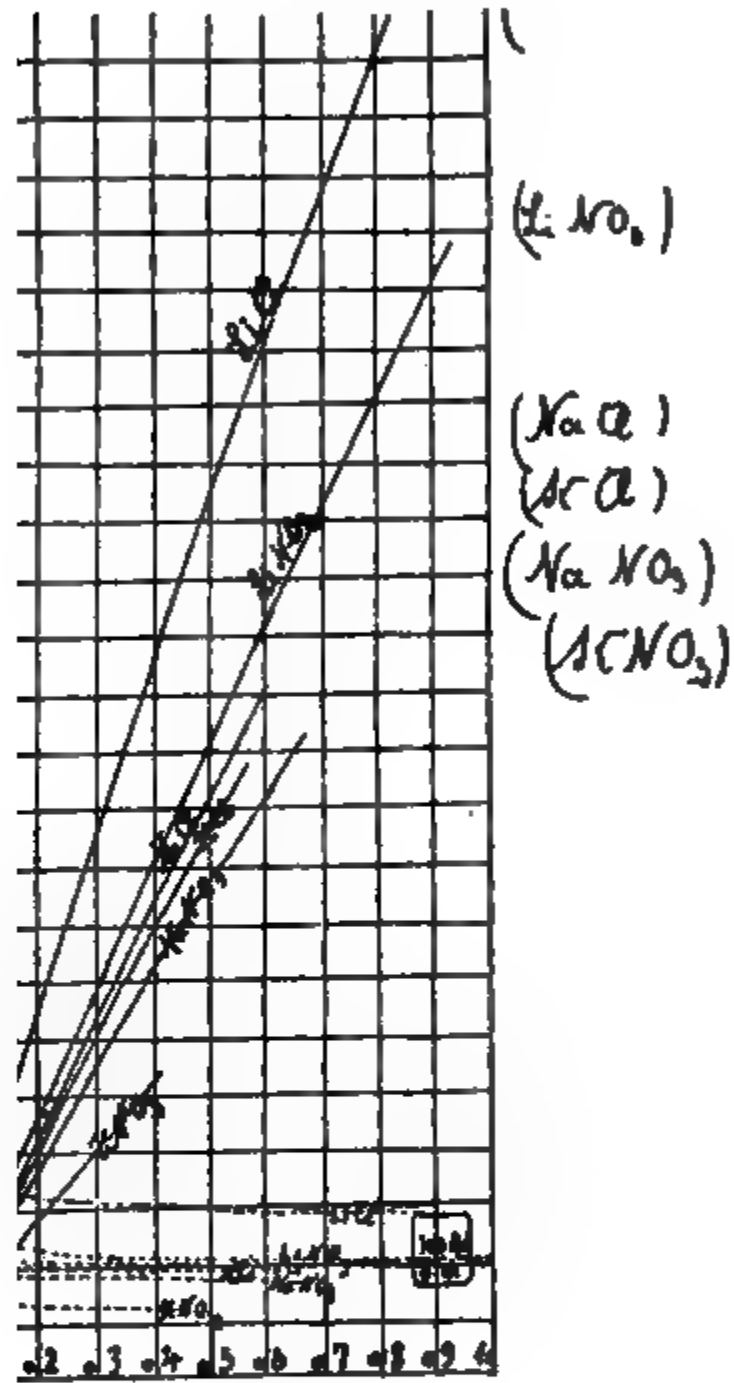


Fig. 3.

viva gratitudine al Prof. Heyd-
te fornitimi.

LIBRI NUOVI

THERMODYNAMIQUE ET CHIMIE,

par P. DUHEM.

(Paris, A. Hermann, 1902).

litare sempre più ai cultori della chimica l'intelle-
e nozioni fondamentali della termodinamica, il
critto un corso di lezioni, nelle quali in forma
mplice espone tutto ciò che può servire di guida
dio del grandissimo numero di fatti chimici già
le nuove ricerche, mostrando quali sono, in cia-
reazioni, le condizioni variabili di cui si può di-
circostanze essenziali che ciascuna volta debbono
inate.

le regole della termodinamica siano applicate a
orre conoscere da quali principi esse derivano, e
ndizioni son valide. Perciò il Duhem ha consa-
ne cinque lezioni all'esposizione dei fondamenti
e della dinamica chimica. In questa trattazione
della termodinamica si fa uso solamente delle no-
bra elementare; per dimostrazioni più complete,
occorre il calcolo superiore, serve l'altra opera del
Meccanica chimica fondata sulla termodinamica
(4), 6, p. 227). Nel libro di cui ora ci occupiamo
largo posto alle applicazioni più recenti della ter-
alla chimica, specialmente alla regola delle fasi,
elle più feconde e preziose della chimica moderna.
assai esteso è destinato anche ai cristalli misti, ai
i eutectici e agli stati indifferenti dei miscugli
i proprietà sono assai fallaci; e nulla è stato tra-
mettere lo sperimentatore in guardia contro quei
ell'analisi chimica.

la regola è illustrata da numerosi esempi, i quali
fanno apprezzare l'importanza, ma fanno anche
ali precauzioni occorranò nell'adoperarle.

senziale. Ne vien poi dedotto il principio di Huygens nella sua forma più generale, e la propagazione rettilinea della luce, di cui sono immediate conseguenze la riflessione e la rifrazione, e le leggi della formazione delle immagini nei sistemi astigmatici. Secondo il medesimo concetto vengono poi espone le relazioni puramente geometriche fra un oggetto e la sua immagine ottica, tanto per sistemi catottrici che per quelli diottrici.

Gli ultimi capitoli trattano dell'acromasia delle lenti, delle aberrazioni delle immagini, e dei fenomeni di diffrazione.

A. STEFANINI.

**L'ASSIMILAZIONE DEL CARBONIO,
di R. BETTINI.**

(R. Giusti, Livorno 1902).

Questo lavoro, pel modo con cui è trattato, può interessare ad un tempo il botanico, il chimico ed il fisiologo.

L'A. comincia col presentare il fenomeno nelle sue linee generali riferendosi ai concetti moderni della conservazione dell'energia ed al grande ciclo di trasformazioni che avvengono nella meccanica biologica. Imprende quindi a studiare come si presenti l'assimilazione negli organismi inferiori e agli studi di Winogradsky, di Engelmann e di Kohl, deduce importanti conclusioni sull'adattamento e sull'evoluzione degli organismi alle varie specie di energia, notando come nella scala della vita i fenomeni fotosintetici avvengano prima per le radiazioni calorifiche dello spettro oscuro gradualmente passando alle più rapide dello spettro luminoso.

Nel III capitolo l'A. tratta della clorofilla, della formazione sua, degli studi chimici e del significato che acquista la sua presenza nelle piante. La estesa parte bibliografica è discussa con acutezza. Nè mancano alcune esperienze a convalidare l'opinione dell'A. che accetta in massima l'ipotesi di Beijerinck.

Venendo a trattare dei primi prodotti che si formano nel processo fotosintetico l'A. combatte per vie nuove alcune ipo-

guita negli anni 1900-1901, specialmente su miscugli dielettrici, perfezionando il metodo di ricerche già adottato da F. Beaulard ¹⁾.

F. MACCARRONE.

RIVISTA

Journal de Physique. T. 10, serie, 3^a.

Agosto a Dicembre, 1901.

CRÉMIER V. *Convezione elettrica e correnti aperte* (pp. 453-471). — Le conclusioni a cui giunge l'A. sono le seguenti:

Un disco girante in condizioni tali da trascurare la carica elettrica comunicatagli, non dà, facendo variare questa carica, gli effetti d'induzione che darebbe una corrente di conduzione che trasportasse quantità di elettricità uguali e sottoposte a variazioni dello stesso ordine.

Un disco, girante nelle condizioni suddette non produce gli effetti magnetici di una corrente di conduzione che trasporta la stessa quantità d'elettricità.

La convezione elettrica non produce effetti magnetici ed esistono correnti aperte.

PÉLLAT H. *Sopra un fenomeno di oscillazione elettrica* (pp. 471-475). — L'A. descrive un'esperienza a prima vista assai sorprendente. Due condensatori di capacità molto differenti hanno le loro armature rispettivamente riunite e sul cammino delle comunicazioni è inserito un invertitore che permette di far comunicare l'armatura positiva del condensatore piccolo con quella negativa del grande e viceversa. Vicino al condensatore piccolo si trova uno spinterometro in cui scocca la scintilla al momento opportuno. Se si caricano i condensatori in modo di avere soltanto la metà della differenza di potenziale che corrisponde alla scarica, o anche un poco meno, e si invertono le comunicazioni, la scintilla scocca sempre. Notiamo che, se la scintilla non scoccasse, quando l'equilibrio fosse ristabilito, la differenza di potenziale sarebbe minore di quella che era prima dell'inversione poichè le armature del condensatore grande si farebbero parzialmente scaricate.

Così una causa, che nello stato di equilibrio, diminuisce la differenza di potenziale, fa aumentare questa differenza durante la rottura dell'equilibrio.

¹⁾ Journal de Physique, 3. serie, t. 9, 1900.

dovuto alle oscillazioni
ione.

un calcolo assai sem-
» ottenuto dal calcolo
» massimo delle arma-
za di potenziale prima

perfettamente astatico
galvanometro su cui la
a quella prodotta dalla

ine metalliche infinita-
il fenomeno Hall in la-
ate dalla formula

o magnetico; I la cor-
, α un coefficiente di-
erca se il coefficiente α
studiando lamine d'ar-
lamine di nichel otte-
el solfato ammoniacale

, e I avendo fatte le
= 40 $\mu\mu$ e 140 $\mu\mu$ e pel
 $\mu\mu$ esprime il milione-
va di variazione di y in
u presso a 50 $\mu\mu$; per
bidamente verso l'asse

5).

è proporzionale all'in-
rdando che è $y = \frac{\epsilon}{a}$

5)

e si vede che α cresce quando ε diminuisce. Esprimendo ε in centimetri si avrà :

$$y = 2160 (\varepsilon - 25 \times 10^{-7})$$

da cui se

$$\varepsilon = \infty \quad \alpha_2 = \frac{1}{2160} = 0,00046$$

$$\varepsilon = 50 \mu\mu \quad \alpha_1 = 2 \alpha_2$$

Il valore di α_2 è quello che si ottiene con lamine di spessore finito e differisce assai da 0,00080 trovato da Hall e da Ettingshausen per l'argento ordinario. Risultati del tutto simili l'A. ottiene pel nickel giungendo in fine alle conclusioni seguenti :

Per un dato corpo gli strati superficiali hanno il medesimo spessore e le medesime proprietà qualunque siano i mezzi coi quali sono in contatto.

Il coefficiente α definito dalla

$$\alpha = \frac{E \varepsilon}{H I}$$

non può caratterizzare un metallo perchè varia con ε .

IZARN M. *Dimostrazione elementare della deviazione minima nel prisma partendo dalla costruzione di Huyghens* (pp. 494-495).

MARCHIS L. *Sopra i falsi equilibri chimici* (pp. 525-542). — Nella prima parte di questo lavoro ¹⁾ l'A. ha studiato le condizioni nelle quali il sistema (A + B), formato del sistema A, suscettibile di trasformarsi nel sistema B con sviluppo di calore, si trova nello stato di equilibrio, sia che si tratti di un vero, o di un falso equilibrio. In questa seconda parte tratta dei fenomeni dinamici che accompagnano i cambiamenti di composizione e di temperatura. Questo articolo, come nota l'A. medesimo, non è che la traduzione in linguaggio ordinario della teoria sviluppata da Duhem nel volume I del suo *Traité élémentaire de Mécanique chimique fondée sur la Thermodynamique*, da pag. 246 a pag. 280.

CARVALLO. *Reticoli molecolari e dispersione* (pp. 542-546). — Essendo posta la formula del De Senarmont sotto la forma

$$\lambda \sin h \frac{n}{\lambda} = k$$

1) Journ. de Phys., 8. serie, t. 9, p. 329, 1900.

dove è $h = \pi \Delta x$, $k = \frac{\pi V \cdot \Delta x}{a}$; Ricour l'applica al quarzo tra le lunghezze d'onda $768^{\mu\mu},40$ e $336^{\mu\mu},02$, e, adottando per il periodo molecolare $\Delta x = 25^{\mu\mu},233$, trova, per $\lambda \sin h \frac{n}{\lambda}$, un numero assai costante, di cui il logaritmo varia soltanto da 2,0845 a 2,0847. L'A., estendendo la formula all'intervallo delle lunghezze d'onda comprese tra $2171^{\mu\mu},19$ e $202^{\mu\mu},46$, trova una variazione, del tutto inammissibile della pretesa costante, da 2,0802 a 2,0850. Dopo aver esposto un artificio per ricercare se tale variazione dipenda da una scelta difettosa delle costanti h e k , mettendo la formula sotto una forma tale che tutti i corpi dovrebbero avere delle curve di dispersione sovrapponibili a una curva tipo con due traslazioni parallele agli assi coordinati, conclude che il metodo del De Senarmont costituisce la maniera più vantaggiosa di presentare la teoria dell'etere periodico, mostra meglio degli altri l'insufficienza di questa teoria della dispersione e la necessità risultante di considerare due mezzi che si compenetrino, l'etere e la materia ponderabile. Ma applicando i principi del De Senarmont allo studio dei cristalli birefrangenti, si vede l'impossibilità di spiegare con essi le leggi della doppia rifrazione: nè basta soltanto introdurre qualche nuova ipotesi; bisogna abbandonare anche il metodo del De Senarmont.

ROTHÉ E. *Sopra le forze elettromotrici di contatto e sopra la teoria degli ioni* (pp. 546-555). — L'A. si è proposto di studiare come varii in un elettrometro capillare di Lippmann la f. e. m. di contatto fra il mercurio e il liquido che lo bagna, con la concentrazione delle soluzioni.

L'apparecchio adoprato differisce dall'elettrometro capillare soltanto per la forma della vaschetta: la punta pesca in un tubo di vetro che comunica con un tubo più largo: per mezzo di un rubinetto posto nella parte inferiore, si possono estrarre completamente i liquidi, lavare la vaschetta con acqua distillata e cambiare le soluzioni. Il mercurio è contenuto in fondo ad un vaso di vetro con un elettrodo alla Wollaston e ricoperto della soluzione in esperienza comunicante per mezzo di un sifone con la soluzione identica della vaschetta.

La maggior parte delle esperienze sono state fatte coll'acido solforico e coll'acido cloridrico. La superficie di mercurio veniva ricoperta di un sale di mercurio poco solubile contenente lo stesso anione del liquido in esame: i liquidi studiati non sono dunque altro che soluzioni di solfato mercurioso nell'acido solforico e di cloruro mercurioso nell'acido cloridrico di differenti concentrazioni. L'A. conclude che nei fenomeni elettrocapillari e nella misura

JOURNAL DE PHYSIQUE

ntatto la presenza di un sale mercurioso è di
enza:

rispondente al massimo di tensione superficiale
to quando sia raggiunto nella soluzione l'e-

nenta con la concentrazione del solvente.

r soluzioni ugualmente concentrate e ugual-
tenenti lo stesso anione, è indipendente dal

a un nuovo cerchio calcolatore (pp. 556-558). —
un apparecchio che differisce assai da quelli
vantaggio di poter eseguire calcoli con molta
nor tempo possibile.

r. *Intorno alla teoria dell'elasticità* (pp. 558-
do un corpo tale che solo i punti della sua
ecitati da forze esterne, l'aumento di volume
striel di queste forze. L'A. applica questo re-
si particolari.

reche sperimentali sulla oscillazioni elettriche
(pp. 589-597). — Studiando le onde elettriche
producono in due fili paralleli si osserva, in
a di più sistemi distinti di queste onde sta-
sso eccitatore. Tale fenomeno non si deve con-
della risonanza multipla perchè in esso i si-
onarie corrispondono a lunghezze d'onda se-
finiti. Queste lunghezze sono più piccole di
one fondamentale; per analogia coll'acustica,
razioni corrispondenti il nome di vibrazioni o
è possibile, purchè ci si ponga in condizioni
fenomeno elettrico tutte le particolarità del fe-
uesto appunto dimostra sperimentalmente l'A.
ri del tipo Blondlot, Drude e Lecher.

torno a una modificazione delle superficie me-
enza della luce (pp. 597-607). — Facendo ca-
ina metallica i raggi ultra-violetti per studiare
elettricità negativa, si costata facilmente che
a dispersione diminuisce a poco a poco e che,
rienza, la lamina diviene quasi insensibile. La
erata e tale alterazione può esser dimostrata
variazioni di alcune proprietà superficiali.

dalle sue esperienze che la superficie di un
è in uno stato differente da quello che esiste
abile secondo la natura della luce.

Essendo l'effetto prodotto dall'illuminazione indipendente dalla natura del gas che circonda il metallo, tale indipendenza esclude l'idea di un'azione del mezzo, come il ritorno allo stato primitivo esclude l'ipotesi di un composto stabile formato sotto l'azione della luce.

È verosimile che tutto avvenga nello strato di gas che qualunque superficie metallica assorbe energicamente, e che sussiste malgrado il cambiamento del mezzo e la produzione di una grande rarefazione; nell'oscurità esiste un certo equilibrio tra il metallo e questo gas (probabilmente l'ossigeno, perchè tutte le lamine furono preparate nell'aria); sotto l'azione della luce quest'equilibrio si turba e le proprietà della superficie sono modificate.

CORNU A. *Costruzione geometrica delle due immagini di un punto luminoso prodotto per rifrazione obliqua sopra una superficie sferica* (pp. 607-611).

BERTHELOT D. *Sopra una proprietà dei gas monoatomici* (pp. 611-614). — L'A. pone in evidenza una conferma della formula di Van der Waals, apportata dalle recenti misure fatte sopra i gas monoatomici. Per l'argon, infatti, che è il solo gas di cui le costanti critiche sono oggi determinate con sufficiente precisione, si ha che il rapporto del volume teorico del fluido al suo volume reale, al punto critico, è 2,71.

Questo valore è molto vicino a 2,67, dato dalla formula di Van der Waals $(p + a : v')(v - b) = RT$, ed è molto inferiore a quello dei gas poliatomici. Per spiegare la differenza ottenuta per questi ultimi, conviene modificare non il termine $a : v'$ che rappresenta la pressione interna e che non dipende dall'atomicità delle molecole, bensì il covolume b , valutando l'influenza che il numero e il movimento degli atomi della molecola esercitano sulla grandezza di questo termine. La formula stabilita dovrà d'altra parte permettere di calcolare tanto il rapporto dei calori specifici, quanto il valore esatto della densità critica.

ROY G. *Sopra un processo per tagliare il vetro* (pp. 614-615). — Consiste nel sostituire il carbone di Berzélius con un termocattaro.

BRECHET L. *Legge di trasparenza della materia per i raggi X* (pp. 653-668). — L'A., in un precedente lavoro, dimostrò che l'opacità specifica, ossia il potere assorbente dell'unità di massa per raggi X aumenta in generale assai presto colla densità, cambia col valore della massa presa come unità, con la qualità dei raggi X impiegati, finalmente che questi cambiamenti si producono in proporzioni disuguali per i differenti corpi. Nel presente lavoro lo studio dei corpi semplici e di un considerevole numero

dei loro composti ha fornito risultati assai generali da poterne trarre le leggi principali di trasparenza della materia per i raggi X.

Dalle misure relative di trasparenza fatte prendendo per trasparenza tipo o campione quella di una data massa di un dato corpo risultano le leggi seguenti:

1° L'opacità specifica d'un corpo, per una data qualità di raggi X e per uno spessore campione dato, è indipendente dallo stato fisico di questo corpo.

2° L'opacità specifica d'un corpo è indipendente dal modo di raggruppamento atomico o molecolare, cioè, dall'allotropia per i corpi semplici, e dalla polimeria per i corpi composti.

3° L'opacità specifica è indipendente dallo stato di libertà o combinazione degli atomi.

4° L'opacità specifica dei corpi semplici, misurata sempre in condizioni ben definite, è una funzione determinata e generale che cresce con l'aumentare dei loro pesi atomici.

La conclusione essenziale che risulta dalle leggi formulate è che l'equivalente di trasparenza di un corpo semplice per i raggi X preso in condizioni ben determinate, è una costante assoluta caratteristica di quel corpo; in una parola rappresenta una vera proprietà additiva della materia.

L'A. trae quindi numerose applicazioni fra cui le principali: misura esatta dei raggi X; studio del radiocroismo; classificazione generale dei raggi X, dei raggi secondari e terziari, dei raggi dell'uranio, del radio; classificazione dei tubi radiogeni e loro stati differenti; metodo di determinazione e di verifica dei pesi atomici; metodo di analisi qualitativa e quantitativa dei composti e delle mescolanze.

SAGNAC. *Nuove ricerche sui raggi di Röntgen* (pp. 668-685). I raggi secondari, generati dalla trasformazione dei raggi X in parte di metalli come il platino, il piombo, il ferro sono assai più penetranti dell'aria più dei raggi X da cui provengono. L'A., constatando dapprima indirettamente questa proprietà studiando l'indebolimento dell'azione fotografica o elettrica quando la distanza compresa tra la sorgente dei raggi secondari e il ricevitore va aumentando, ha eseguito in seguito esperienze dirette, modificando la pressione dell'aria interposta fra la sorgente e il ricevitore, ottenendo per risultato che l'azione elettrica dei raggi secondari è notevolmente diminuita, quando si aumenta la pressione, e riprende il valore primitivo quando si riconduce l'aria alla pressione primitiva.

ca, radiografica o radioscopica di
 subisce un indebolimento quando
 so uno spessore determinato di un
 o più grande quanto più i mezzi
 gonabile a quello subito da un in
 , filtrati da una serie di schermi
 ro.

ninuiscono l'eterogeneità del fascio

maggiormente i raggi X, emettono
 maggiormente assorbibili e più attivi
 rietà ai miscugli ed ai composti.
 ne, conferisce al suo ossido un po
 ività più grande di quelli dell'os

aria permette di ricercare una pic
 o assai attivo disseminato in un
 per se stesso.

issimmetria della scarica di un con
 lei raggi di Röntgen e dei raggi
 o essi dissipano con la stessa ve
 ogativa di un metallo, nell'aria .

metallo riceve i raggi a traverso
 . metallica posta accuratamente
 linee di forza partenti dal metall
che nessun campo elettrico esista
cammino dei raggi. Se esiste un
 legge seguente :

il campo interno F , sono dell
 carica primitiva α si aggiunge u
 assai maggiore di α . Se F_0 ed F
 senza del campo F_0 importa un'a
 mpre mostrata inferiore ad α e ge

).

analogia della scarica coi raggi d
 con la scarica prodotta dai raggi

Effetto termomagnetico longitudinale
 li alcune ricerche sull'effetto ter
 bismuto eseguite da Lownds')

L'A. indica i risultati da lui ottenuti a proposito dello stesso fenomeno sui metalli magnetici nichel, ferro dolce e acciaio dolce, concludendo che l'effetto termomagnetico longitudinale può esser riguardato come risultante da una modificazione degli elementi termoelettrici.

CULMANN P. *Nuovi rifrattometri* (pp. 691-704). — L'A. descrive rifrattometri costruiti dalla casa Zeiss di Jena per i liquidi e per i solidi, e permettono di operare anche sui solidi, sebbene in questi casi sono meno facili.

Per i liquidi si utilizza l'incidenza radente. Questo caso della rifrazione dà luogo a formule tanto semplici della riflessione totale, poichè il cammino del raggio determinato da formule del tutto analoghe nei due casi di incidenza radente ha sulla riflessione totale il vantaggio di essere più netto, essendo una delle plaghe assoluta, l'altra chiara, mentre che, per la riflessione totale, una differenza di chiarezza, più difficile ad apprezzare.

H. *Sopra la teoria dell'elasticità* (p. 705).

I *contatori di energia* (pp. 717-750). — È una comunicazione alla Società francese di fisica, impossibile a riassumere, in cui sono studiati i contatori motori, i conti e i contatori a integrazione discontinua.

J. *Reticoli ottenuti per mezzo della fotografia di frange acromatiche* (pp. 750-751). — Le frange d'interferenza ottenute dall'A. alcuni anni addietro ¹⁾ permettono di ottenere, per fotografia, dei reticoli di cui il periodo è arbitrario, in una regione dove si producono queste frange uno strato uniformemente omogeneo, a seconda dell'avvicinamento si deve ottenere. Le frange si producono nella regione di un reticolo quando sia rischiarato dalla parte opposta di una stretta fenditura parallela ai tratti del reticolo.

C. *Sopra la propagazione delle oscillazioni hertziane* (pp. 752-756). — L'A. misurando la lunghezza d'onda delle onde elettromagnetiche successivamente nell'aria e nell'acqua, constatando che non è cambiata, tanto quando il risuonatore è nello stesso mezzo, quanto quando è in un piano inclinato. Immergendo invece nell'acqua soltanto i fili, la lunghezza delle onde nelle diverse posizioni del ponte che li congiunge per le estremità del risuonatore è massima o minima, da 145 cm.

è ridotto a cm. 17,5 in ogni caso. Il cammino percorso dalle onde durante questo periodo è $\frac{145}{17,5} = 8,3$ volte più piccolo nell'acqua che nell'aria, dunque 8,3 è l'indice di rifrazione dell'acqua per le onde elettromagnetiche.

JOHNSON K. R. *Alcune note sopra le oscillazioni nell'eccitatore di Hertz* (pp. 756-759).

M. ALLEGRETTI.

Drude's Annalen, Vol. 2° e 3°, N. 8 a 10, 1900.

LEHMANN O. *Struttura, sistema e proprietà magnetiche dei cristalli liquidi e loro miscibilità coi cristalli solidi* (pp. 649-705).

— La nozione di cristalli liquidi è venuta in quest'ultimi anni. I corpi studiati sotto questo nome non sono, come aveva pensato Quecke, quando segnalò le loro proprietà, degli ammassi di cristalli solidi chiusi in una guaina oleosa, ma sono realmente dei liquidi omogenei che hanno conservato la struttura cristallina dei solidi da cui provengono per fusione.

Scaldando, per es., una preparazione in strato sottile di azosifenetolo e studiandola al microscopio polarizzante si riconoscono nel liquido ottenuto le proprietà di un cristallo; i colori d'interferenza sono sensibilmente gli stessi per il solido e per il liquido, ma la dispersione è un po' più debole per il liquido.

L'A dà una descrizione molto dettagliata dei fenomeni di polarizzazione cromatica e di diacroismo osservati, e termina proponendo di definire un cristallo come un corpo anisotropo, dotato di una forza direttrice molecolare, aggiungendo che lo stato di aggregazione può essere solido o liquido.

EBERT H. e HOFFMANN B. A. *Produzione dell'elettricità nell'aria liquida* (pp. 706-718). — Se s'immerge nell'aria liquida un corpo conduttore o isolante sospeso ad un filo di seta, si constata, dopo averlo tolto, che possiede una forte carica negativa. Ma nessuna elettrizzazione di questo genere si produce coll'aria liquida filtrata e per conseguenza, privata delle impurità solide (anidride carbonica, olio, ecc.) che essa contiene. Aggiungendo successivamente ciascuna di queste sostanze a dell'aria liquida filtrata, gli A. hanno mostrato che l'elettrizzazione è dovuta alle piccole particelle di ghiaccio che scorrono sopra il corpo introdotto il quale diviene negativo mentre le particelle restano elettrizzate positivamente. Bisogna fare attenzione a questa elettrizzazione nelle esperienze in cui si impiega l'aria liquida come mezzo di raffreddamento.

Produzione del suono nei tubi con imboccatura e di d'aria in movimento (pp. 719-741). È uno studio sui movimenti dell'aria in vicinanza dell'imboccatura sonori,

Sullo spettro del radio (pp. 742-745). — Fra le segnalate da E. Demarcay (*C. R.*, 129, p. 717, spettro del cloruro di bario radifero l'A. ne ritiene caratteristiche del radio. Esse corrispondono alle lunghezze 4826,14 4682,846 e 3814,591.

18 (v). K. *Ancora sulla termodinamica* (pp. 746-

756). A. *Influenza di un tratto di scintilla nel circuito sulla produzione dei raggi di Röntgen* (pp. 757-767). Studiando un micrometro a scintille sul circuito di un tubo si può far produrre a questo tubo i raggi di Röntgen di grandezza di quelle alle quali cessano di prodursi i raggi ordinari. La pressione limite dipende dalla lunghezza del micrometro a scintille, e dipende pure dalla sua forma. La pressione è grande i raggi si producono solo nel micrometro è fra il catodo e il rocchetto d'induzione; più deboli si ottengono dei raggi anche quando fra il rocchetto e l'anodo, ma il tubo, in queste condizioni non è attivo; continuando a diminuire la pressione la produzione dei raggi nel micrometro in queste due posizioni diminuisce fino a scomparire. L'azione del micrometro è più sensibile all'ossigeno che all'aria o all'anidride carbonica; ma la pressione limite dipende dalla forma del tubo.

Sopra la caduta di potenziale e la dissociazione nei liquidi e nei sali (pp. 768-797). — Già Arrhenius stabilì che nelle soluzioni dei sali, la conduzione si fa per ioni identici all'elettrolisi; ricerche recenti di Smithells, Wilson e altri confermano questa conclusione. Ma si sa pure che, nelle fiamme la legge di Ohm non è applicabile per forze elettromotrici inferiori a 0,1 Volt. Giese, e altri avevano ammesso che non si trattasse di una reale ipotesi fondamentale di Ohm., quella cioè della dipendenza della velocità e la forza, ma di una conseguenza di saturazione che per una debole concentrazione sarebbe già per deboli forze elettromotrici.

A questo punto, l'A. studia l'andamento del potenziale elettrodi sovrapposti nella fiamma e commenta i risultati giungendovi delle considerazioni teoriche basate sulla teoria cinetica dei gas.

Egli adotta una disposizione sperimentale analoga a quella di Arrhenius; i due elettrodi, di tela metallica, distanti fra loro 15 mm. sono collegati ai due poli di una batteria di elementi Clark, e si misura la differenza di potenziale fra il catodo e l'anodo di rame che si sposta nell'intervallo.

Il risultato più importante di queste esperienze è che la caduta di potenziale in vicinanza del catodo diminuisce quando si abbassa la temperatura dell'anodo; se ne conclude che, in queste condizioni, la quantità libera di elettricità positiva, situata in vicinanza del catodo, diminuisce.

MARI E. *Sopra il fenomeno di Hall nei gas delle fiamme* (pp. 834-834). — Affrontando la ricerca del fenomeno di Hall nei gas che contengono dei sali alcalini dissociati, l'A. si è messo ad un problema molto difficile a risolversi. Non soltanto la legge di Ohm non è più esatta nel caso generale, ma la caduta di potenziale fra gli elettrodi, che ha luogo soprattutto in vicinanza immediata degli elettrodi è molto debole nell'intervallo, ciò che costituisce una condizione molto sfavorevole perchè l'effetto Hall deve essere tanto più marcato quanto più grande è la forza elettrica. Per riparare quanto più fosse possibile a questa difficoltà, l'A. impiega un artificio che gli è suggerito dallo studio precedente. Mentre quasi totalmente la caduta di potenziale si farebbe al catodo se i due elettrodi primari avessero la stessa temperatura, al contrario, portando l'anodo ad una temperatura sensibilmente inferiore a quella del catodo, la carica positiva libera diminuisce al catodo e quindi diminuisce la caduta catodica del potenziale mentre che contemporaneamente aumenta la caduta intermedia nello spazio fra gli elettrodi.

Di sgraziatamente, prendendo in questa maniera sempre più caldo l'elettrodo più caldo bisogna rinunciare all'inversione della corrente primaria, per mezzo della quale si può ottenere un effetto molto importante nello studio del fenomeno di Hall.

I risultati più generali delle misure eseguite dall'A. sono conformi alle considerazioni che egli ha dedotto a priori dalla teoria degli ioni.

RIECKE E. *Sulla relazione fra la conducibilità dei metalli e quella per l'elettricità* (pp. 835-842).

ELZER F. M. *Nota sul movimento molecolare di Brown* (pp. 847-847). — L'A. ha cercato di ricercare, in un caso particolare, la velocità delle particelle sottoposte al movimento di Brown colla loro grandezza e colla temperatura. Le misure mostrano che, per una stessa temperatura, la velocità diminuisce quando le dimensioni delle particelle aumentano, e che per particelle de-

randezza e a temperature differenti, il quadrato della velocità cresce come la temperatura assoluta.

EMENCIO J. *Sopra la resistenza interna dell'elemento Weston* (pp. 848-853). — L'A. ha studiato l'elemento campione Weston dalla *European Weston Electrical Instruments Co.* di Easo è costruito, come il campione Clark, col cadmio allo zinco, e con una soluzione di solfato di cadmio concentrata a 4°, senza cristalli di solfato in eccesso.

Secondo l'A., questo campione è superiore a tutti gli altri tanto per la costanza della sua forza elettromotrice quanto per il debole valore della sua resistenza.

EMIG W. *Due risposte* (pp. 854-862).

IN E. *Forza elettromotrice dell'elemento Weston. Osservazioni su un lavoro di W. Marek* (pp. 863-864). — L'A. richiama l'attenzione sui gravi errori che si potrebbero commettere accettando i valori indicati da Marek per questo elemento. Secondo l'A., il campione sarebbe instabile fra 0° e 28° circa e non potrebbe essere utilizzato che fra 38° e 26°.

KURTZ F. *Sopra la conducibilità elettrica della polvere di platino* (pp. 1-19). — Il nero di platino compresso in modo da dare una densità di 11,6 presenta una resistenza che è circa 6,5 volte maggiore di quella del platino ordinario, ma con un coefficiente di temperatura di 0,00145 invece di quello 0,004 del platino ordinario. La resistenza della polvere di carbone non è la definita; col tempo fino a venire quasi doppia del valore primitivo, e, col crescere della temperatura, di circa 1% per grado. La resistenza della polvere di grafite varia pure col tempo, ma in modo più complesso: essa cresce dapprima e poi diminuisce; il coefficiente di temperatura è negativo e molto più debole di quello della polvere precedente.

HOERN M. *Resistenza del bismuto in un campo magnetico variabile* (pp. 20-42). — L'A. ha ricercato se, in un campo magnetico rapidamente variabile, la variazione di resistenza del bismuto segue esattamente la variazione del campo o presenta un ritardo rispetto a questo.

Il bismuto, avendo cura di compensare le correnti indotte, ha mostrato un ritardo dell'ordine di un'istessa della resistenza. La grandezza del ritardo dipende dalla velocità di variazione del campo, a partire da una minima velocità il quale è già oltrepassato quando si arriva alla velocità di 500 a 1000 periodi per minuto.

Una spirale di bismuto non può dunque servire per dare i valori istantanei di corpi rapidamente variabili.

e PRINGSHEIM. *Nota al nostro lavoro: Sulla radia-
corpo nero alle temperature comprese fra 100° e
p. 159-160).*

N G. *Sopra i limiti dello stato solido - Parte V* (pp.
In questa Memoria l'A. descrive le misure dirette
rito fino alla pressione di 1200 kilogrammi per deter-
lore di fusione del benzolo, e indica le dimensioni
ere il vaso d'acciaio nel quale è contenuta la sostanza,
a capacità calorifica non sia troppo grande da rendere
esperienza calorimetrica.

scrive poi un metodo per mezzo del quale ha potuto
ettamente la variazione di volume che accompagna

oria termina con una rappresentazione geometrica
stati gassoso, liquido, amorfo e cristallino.

H. *Lunghezza d'onda delle linee dallo spettro dell'arco*
(p. 195-209). — L'A. ha determinato le lunghezze
n grandissimo numero di linee dello spettro dell'arco
gli ha operato sopra delle fotografie di spettri nor-
duto per interpolazione utilizzando le misure esatte
Rowland.

ER A. H. *Sulla teoria della termoelettricità degli elet-*
(p. 204-209). — L'A. fa delle considerazioni di termodi-
lo conducono a formule analoghe a quelle che si de-
teoria di Nernst.

C. H. *Nuovo metodo per la determinazione dello spes-*
sori sottili (pp. 210-220). — L'A. descrive un metodo
alutare lo spessore di uno strato sottile portato sopra

ito dove si vuol misurare lo spessore si toglie questo
una piccola superficie in modo da mettere a nudo il
si si prende un'impronta della superficie; e a tale
serve di una mescolanza di colofonia e di pece di
se si applica a caldo e che si lascia raffreddare len-
ma di distaccarla.

onta ottenuta porta in rilievo l'immagine della por-
dello strato. Se si appoggia questa impronta sopra una
tro e se si osservano allo spettroscopio i due sistemi
della lastra d'aria interposta si può misurare lo spes-
sore.

J. *Azioni elettriche di un riscaldamento locale in un*
stato da una corrente (pp. 221-242). — L'A. prosegue
che sulle scariche elettriche nei gas rarefatti e sul-

enti sopra

eparatame
va, nello s
e nella l

sopra l'uff
vi e nega

ione elett
atti cont
nica della
altri sp

io oscuro
che, se
a diminu
luminesce
roiettili a
fie istanta
l'A. ad
fanteria
e di un m
trasporto

essa del mezzo stesso.

EDELMANN M. TH. *Pendolo interruttore di Helmholtz* (pp. 284-282). — Il pendolo interruttore di Helmholtz, la cui invenzione risale a una trentina di anni, è impiegato correntemente in Inghilterra per chiudere un circuito durante un piccolissimo intervallo di tempo conosciuto.

Nella Memoria è descritta la forma di questo pendolo interruttore datagli dall'A., per mezzo della quale si possono misurare gli intervalli di tempo con l'esattezza del duecentomillesimo secondo.

LUMMER O. e JANKE E. *Sopra l'espressione dell'irraggiamento di un corpo nero e del platino brillante* (pp. 283-298).

LENARD P. *Sulla dispersione dell'elettricità nell'aria avvenuta dai raggi ultravioletti* (pp. 298-320). — Il passaggio dei raggi ultravioletti di piccolissima lunghezza d'onda rende l'atmosfera conduttrice; l'A. si propone in questa Memoria di studiare il

per determinare il punto ne
(pp. 327). — Si sa che il p

DRUDE'S ANNALEN

che corrisponde ad una differenza di temperatura e termoelettrico cessa di aumentare per comin-
e. Per le coppie che seguono la formula d'Ave-

$$E = a (t_1 - t_2) + b (t_1^2 - t_2^2),$$

di temperatura è la metà di quella per la quale
lettrico è nullo. L'A. si fonda appunto sopra tale
rova per le coppie ottone-piombo, ferro-argento e
nto neutro rispettivamente alle temperature di
di 282°,15.

P. *Sull' assorbimento dei gas nelle polveri di vetro*

*Sulla determinazione del numero d' interruzioni di
irata (pp. 353-354).*

H. *Sulla ipotesi fondamentale della teoria cinetica
365).*

e LINDECK. *Sull' elemento Weston al cadmio ;
osservazioni di E. Cohen (pp. 366-368).*

M. PANDOLFI.

chrift für Physikalische Chemie.

Vol. 36, fascicolo 2.

es. *Sul potere rotatorio molecolare dell' etere etilico
l-l-malico (pp. 129-167).* — Lo scopo del lavoro
variazioni regolari nel potere rotatorio entro una
composti, in relazione al « prodotto di assime-
e sceglie appunto i derivati acetilici dell' etere
l-l-malico, riguardando come primo termine della
questo etere l' etere etilico dell' acido acetil-l-
ti sono raccolti nella seguente tabella dove α è
onde

$$[\alpha]_D^{20} = \frac{\alpha}{d_4^{20}} \quad \text{e} \quad [M]_D^{20} = [\alpha]_D^{20} \cdot \frac{\text{Peso mol.}}{100}$$

otere rotatorio molecolare:

sodico non dissociato. L'alcool amilico ardente.

Calcolo del potenziale termodinamico secondo Helmholtz (pp. 215-224). — La relazione presa dall'autore è

$$\text{ecc. } \frac{\partial \psi}{\partial T} = \frac{1}{T^2} (E + p v); \quad \frac{\partial \psi}{\partial p} = - \frac{v}{T}$$

l'energia e V il volume totale del sistema a temperatura assoluta; le quantità ψ_1 e ψ_2 ecc. sono $-\frac{\mu_1}{T}$ ecc., dove μ_1 e μ_2 ecc. sono i potenziali chimici dei componenti il sistema; n_1 le molecole. È presa in considerazione la soluzione dell'acqua. Nell'acqua si trovano molecole semplici; il sale è parzialmente dissociato in molecole non dissociate e ioni positivi e negativi. Se il grado di dissociazione del sale è α , e β il grado di associazione delle molecole doppie dell'acqua si ha: molecole doppie βn_1 ; molecole semplici $2\beta n_1$; $(1-\alpha)n_2$ molecole di sale $+ \alpha n_2$ ioni positivi, $-\alpha n_2$ ioni negativi.

Se ψ_1 è il potenziale chimico dei componenti, ora usiamo il simbolo ψ come esponente e invece di $\frac{\partial \psi}{\partial n_1} = \psi_1$ abbiamo

$$\frac{\psi}{n_1} + \frac{\partial \psi}{\partial x} \frac{\partial x}{\partial n_1} + \dots = \psi_1.$$

La relazione generale esprimendo la trasformazione in cui $\Sigma(v, \psi_i) = 0$

$$\left(\frac{d\psi_i}{dp} \right) = \frac{1}{T^2} (\Delta E + p \Delta V)$$

$$\Sigma \left(v_i \frac{d\psi_i}{dp} \right) = - \frac{\Delta V}{T}$$

Q è il calore molecolare assorbito.

lanti, per piccole quantità di etere e risp. di acetone, formula

$$\frac{1}{p} \cdot \frac{\partial p}{\partial x_2} = \frac{x_2 - x_1}{x_2 (1 - x_2)} \cdot$$

ole deviazioni che si osservano possono derivare se-
al piccolo strato liquido che si depone sulle pareti di
pparato.

TH. *Esperienze sulla variazione della idrolisi per la*
(pp. 290-304). — Per le esperienze l'A. adoperò il
ssico, e alcune combinazioni di zuccheri con idrato
cianuro potassico segue il metodo di Schields (*Zeitsch.*
sem. 12, 1893, per i saccarati segue le indicazioni
llgren (*Bihang. till. K. Svenska Vet. Akad. Handl.*
l. II, N. 3). In ogni caso si è sempre misurata la
aponificazione dell'acetato di etile: indicando con K
ità i risultati ottenuti sono

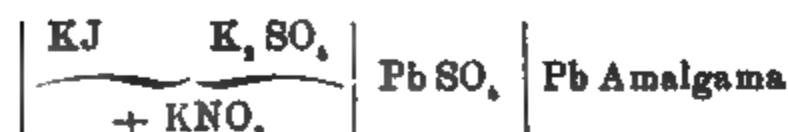
	Temp. (media)	K (media)
anuro di potassio	10°	2,24
	39,33	13,17
ccarroso . . .	10,52	0,801
	26,6°	2,68
	39,81	6,56
estroso	10,5°	0,836
	27,91	1,584
	40,86°	4,311
evulosio	10,35	0,842
	28,25	1,885
	38,5°	4,221

ER K. *Determinazione della costante dielettrica di al-*
vapori in relazione con la temperatura (pp. 305-335).
eterminazioni fu impiegato il metodo di Nernst. Le
piegate sono solfuro di carbonio, anidride solforosa,
.rico, ammoniaca, acqua, alcool metilico e etilico, e
azoto.

riva a stabilire che la formula del Clausius-Mossotti
obabilmente in modo uniforme per gli intervalli di

soluz. acquosa di I. II Sale potassico — Sale potassico con nitrato potassico in eccesso.	II Sale poco solubile del metallo	Analgama
--	---	----------

gama di piombo sarebbe:



bo l'A. trova una serie di reazioni endo-
che furono già studiate da Bugarsky (Zeit.
) inoltre la non coincidenza con la regola
ne $\text{Pb J}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4 \rightleftharpoons \text{Pb SO}_4 + 2\text{KJ}$ oltre
sotto i $+ 8^\circ$ è endotermica.

Dott. R. SALVADORI.

Magazine. Serie 6., Vol. 1, 1901.

inerzia elettrica e sull'inerzia della conve-
(238). — Il calcolo dell'autoinduzione è
la corrente invada uniformemente tutta la
ritenendo che il flusso di corrente sia a-
fluido incompressibile. Ma ciò non vale per
l'elettricità è trasportata da ioni irregolo
stesso può darsi per gas.
uesti conduttori i termini addizionali che
computo dell'autoinduzione, e discute i
zione può influire sui risultati sperimen-

le lenti astigmatiche (pp. 239-246). — Scopo
semplificare lo studio sistematico delle
stigmatiche, e di mostrare la relazione fra
li lenti e i suoi equivalenti. Sono special-
enti ellissoidiche e quelle cilindriche.
ne dell'autoinduzione nell'interruttore Weh-
Son descritte alcune esperienze che mo-
mento dell'interruttore elettrostatico di-
ne del circuito.

che deve circolare nel galvanometro per produrre il dis-
ciando poi delle oscillazioni elettriche in vicinanza d
re l'azione del
a dedurre che
le scintille che
momento in cu
a anche lo str
che oppone una

stanza fra i fil
micrometro el
5), 2, p. 384).

*Alcuni cambia
lega di ferro e
freddamenti (pp
(97,29 di ferro,
arbone, mangan
un comportamen
sta almeno du
o della permeab
ipo costante. In
cresce ad ogn
non coincidono*

*relative alla pr
1-311). — Scopo*

a Nota è di ricercare se nella propagazione del suono al di una superficie d'acqua, si formano delle ombre sonore della viscosità e della conduzione del calore. L'A. trova pratica tale effetto può esser trascurato.

UTT R. J. *Sulla tendenza dei pesi atomici verso numeri* p. 311-314). — Dal calcolo delle probabilità l'A. deduce vi è più di una probabilità su mille che i pesi atomici smentiti, se fossero distribuiti a caso, avessero valori compresi dai numeri interi quali son quelli che hanno real-

USTER A. *Sulla precessione magnetica* (pp. 314-324). — Se ità possiede inerzia, la rotazione di un corpo percorso da deve influire sulla corrente stessa, come la rotazione ra devia i venti. E se il magnetismo terrestre fosse dovuto ti elettriche gli effetti dell'inerzia potrebbero spiegare le i secolari del magnetismo terrestre. Le ricerche dell'A. che se le correnti terrestri fossero dovute ad elettroni ttorno agli atomi, si potrebbe di fatto render conto con elettrica delle variazioni del magnetismo terrestre.

KLINGTON H. C. *Sulle equazioni fondamentali dell'elettro- e l'esperienza di Cremieu* (pp. 325-330). — L'A. criticonclusioni della nota esperienza del Cremieu sulla condlettrica, espone delle considerazioni da cui risulta che iamo dire con certezza se un involucro conduttore, che hermo per la forza elettrica, non riduca a zero anche la gnetica. E se un tale effetto di schermo, totale o parziale, esser dimostrato teoricamente impossibile, l'esperienza di non costituisce un'obiezione decisiva all'esattezza delle i fin qui accettate per il campo elettromagnetico.

NAKAN J. *Contributo alla teoria dell'induzione magnetica e negli altri metalli* (pp. 330-341). — È ben noto che i del magnetismo possono trasformarsi in problemi di eletdel calore. Ora l'A. mostra che le soluzioni di un'equaderivate parziali

$$\frac{dI}{dH} = p \frac{d^2 I}{d\theta^2}$$

a quella di Fourier, possono rappresentare i risultati contenuti in numerosi esperimenti che sono stati fatti sulle ne magnetica. In quell'equazione I ed H sono l'intensità gnetizzazione e del campo, p è una costante, e θ è una variabile con la tensione, la temperatura ecc.

nei gas (pp. 342-356)
 glie unite in cascata
 he avvolgono un pal-
 ra scarica brillante
 002 e 0,007 mm. il
 a fosforescenza del

in cui si produce tal
 fatto conclude che
 non a ioni nè a ri-
 prescenza sia dovuta
 ne è necessaria la
 rticelle fosforescenti
 uppi molecolari pro-
 qualche tempo nel
 a motivo della re-
 ole che vi si avvi-

L. T. More: sulla
 campo elettrostatico
 ultato negativo che
 si deve unicamente

me facilmente assor-
 ntisi lentamente, con
 curo e della colonna
 iata dall'A. è quella
 a sottilissima d'allu-
 quale avviene la sca-
 glia d'alluminio sono
 da foglia uguale, e
 gi studiati dall'A.
 un ostacolo solido,
 dai raggi catodici
 dalle particelle che
 oi una teoria dei fe-
 che non è che una
 esso, che la produ-
 alle elettrizzate ne-

pressione osmotica
 ltà che si presentano
 ici di concentrazione,

olare processo isotermico e di una membrana permeabile per l'acqua, ma che si lascia attrarre liberamente quanto dalle molecole non dis-

si scioglie un'equazione secondo la quale la velocità della concentrazione degli ioni, ma anche quella delle molecole saline neutre.

sull'interpretazione grafica delle curve spe-

— In occasione delle precedenti ricerche sulla derivazione di una funzione $y=f(x)$ non era nota, ma che si poteva rappresentare i risultati sperimentali. In questa maniera si è eseguito tale derivazione.

A. STEFANINI.

uito, perchè le disposizioni adoperate fin qui non
ate a ricerche fra limiti molto estosi ed in modo
nto simultaneamente, se non di tutti, almeno dei
ementi.

presa mai in considerazione l'importanza della
a cui resistenza vera non si è potuto assegnare
satto, nonostante le ricerche di Cardani e di Heyd-
te la grandissima mutabilità della scintilla stessa
all'altro e la variabilità della sua resistenza dal
cui si stabilisce a quello in cui viene a ces-

è anche da osservare che, nelle scariche oscillanti,
non si distribuisce uniformemente in tutta la se-
conduttore. Di questa complicazione — che (come
prima da Maxwell e poi più ampiamente da Lord
a Stefan e da Barton) modifica il valore della re-
lell'autoinduzione — non è stato tenuto conto se
scarica lungo fili rettilinei, per i quali soltanto, il
t resistenza vera e dell'autoinduzione vera per
pidamente oscillanti è stato eseguito. Infine, la
completa dell'argomento richiede la conoscenza
t spesa nelle varie parti del circuito, compresa la
in vero lo studio di tale distribuzione ha formato
importanti ricerche, per parte di Paalzow, di Vil-
recentemente di Heydweiller e di Cardani.

tutte le suddette esperienze, sebbene si tenga conto
quantità misurate dipendono dalla capacità, dal-
one e dalla resistenza del circuito, non si deter-
in qual modo la ripartizione della energia può es-
zata dal periodo della scarica; perchè nel caso di
illanti le misure sono state eseguite per un solo
periodo di oscillazione, o quelle eseguite per pe-
i, da diversi sperimentatori, sono fra loro difficil-
rontabili.

unque si vede da questo rapido cenno, gli elementi
influire sul fenomeno della scarica oscillatoria non
tudiati che isolatamente, sia nelle ricerche teori-
ntissime, sia nei vari lavori sperimentali. Manca

ando tali equazioni, il Thomson ottenne, pel periodo
one della scarica, la formula ben nota

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}}}.$$

le belle esperienze del Feddersen, che richiamarono
ante l'attenzione dei fisici su questo fenomeno, fu-
rite varie ricerche, sia per dimostrare sperimenta-
istenza delle ondulazioni elettriche, sia per verificare
teoriche del Thomson.

sperienze — cui crediamo utile accennare breve-
possono essere divise in due gruppi, a seconda che
eseguite per misurare il valore di T col metodo di
, o che avevano per iscopo di determinare la curva,
esenta il modo in cui varia col tempo l'intensità
ante di carica o di scarica di un condensatore.

I. *Esperienze eseguite colla fotografia della scin-*
l Feddersen ¹⁾, come sopra accennammo, fu il primo
il periodo della scarica oscillatoria di un conden-
ografando la scintilla dopo che questa era stata ri-
ino specchio rotante; ma non avendo egli eseguito
solute della capacità e dell'autoinduzione, ottenne
lle leggi qualitative, delle quali non è il caso di oc-

che il Lorenz ²⁾, riprendendo le esperienze su ac-
el Feddersen, ebbe mostrato che i valori calcolati
iodo di oscillazione erano dell'ordine di grandezza
sservati, ma ne differivano alquanto (forse a motivo
troppo piccolo attribuito alla costante dielettrica
che formava il coibente dei condensatori adoperati)
le ricerche di Trowbridge e Sabine ³⁾, i quali per

Ann., 103, p. 69, 1859; 109, p. 497, 1860; 113, p. 437, 1861; 116,

Ann., 7, p. 161, 1879.

Mag., 30, p. 323, 1890.

mento di orologeria. Il circuito di scarica era formato da diverse spirali di ottone, la cui autoinduzione era determinata sperimentalmente con le correnti continue, ed il condensatore consisteva in alcune bottiglie di Leyda.

Il periodo delle oscillazioni misurate, che variò da $0,0000052$ sec., fu trovato dal Miesler in buon accordo coi valori teorici.

Sopra tutte notevole per le opportune condizioni sperimentali e per l'accuratezza delle misure è la ricerca fatta da Lodge e Glazebrook ¹⁾. Essi adoperarono un condensatore ad aria e un rocchetto di grande autoinduzione ma di

modo da misurare il numero di oscillazioni della scintilla della lampada. La velocità si poteva misurare con grande esattezza osservando la posizione della scintilla come quella di un orologio. La velocità della velocità fu verificata in

mola, che dà il periodo di oscillazione secondo la teoria Thomson.

è notato che i valori del periodo misurati da Lodge e Crook sono compresi fra 0,0011 e 0,0006 sec. e si riferiscono ad oscillazioni assai lente; ma i loro risultati hanno speciale importanza, perchè le singole determinazioni sono in esattezza quelle di tutti gli altri.

Per tanto per indicare fino a quale rapidità di oscillazione sono state finora fotografate le scintille, accenneremo che per molto più brevi (dell'ordine di $\frac{1}{5.000.000}$ di sec.) furono

dal Decombe ¹⁾, il quale fotografò la scintilla di un re hertziano combinando insieme una lente ed uno specchio rotante e che anche Trowbridge e Duane ²⁾, misurarono la velocità con la quale si propagano le oscillazioni nei fili metallici, fotografarono, col solito metodo dello specchio rotante, delle scintille il cui periodo era di circa 10^{-7} sec.

— II. *Esperienze eseguite col metodo delle curve di carica e di scarica.* — I valori del periodo di oscillazione si possono anche ricavare studiando l'andamento della carica o della scarica di un condensatore: carica e scarica, che si fanno sempre attraverso un circuito contenente una resistenza e un'induzione.

La forma delle curve che rappresentano il fenomeno, — che si possono tracciare misurando in istanti successivi, sia la intensità di elettricità, sia il potenziale di una delle armature del condensatore —, si può facilmente ottenere con disegni sperimentali assai semplici, nelle quali si fa uso dell'interruttore a pendolo, di cui si servirono l'Helmholtz ³⁾ e Kohlrausch ⁴⁾ nei loro studi sulle oscillazioni elettriche.

Generalmente si eseguisce la carica del condensatore con una pila (fig. 1) P nel cui circuito sia inclusa una spirale S.

¹⁾ Phil. Mag., 126, p. 518, 1898.

²⁾ Phil. Mag., 40, p. 211, 1895.

³⁾ Verh. d. Nat. Med. Ver. zu Heidelberg, 30 aprile 1869, p. 355.

⁴⁾ogg. Ann., 152, p. 585, 1874.

Ilqvist ¹⁾ ottenne una buona verifica delle formule primono la carica di un condensatore in funzione del misurando la durata della carica mediante un interruttore a pendolo.

Seiler ²⁾ eseguì ricerche simili a quelle del Tall con un interruttore a pendolo che permetteva misure più accurate del tempo di carica. Il condensatore poteva caricarsi appena il pendolo interrompeva un contatto che chiudeva in corto circuito la pila; e la carica — che passava attraverso il circuito di un rocchetto d'autoinduzione — durava finchè il pendolo non apriva un secondo contatto. Egli trovò che mantenendo costante L e facendo variare C , risultava verificata la formula $T = 2\pi\sqrt{LC}$; osservate di oscillazione crescenti da 0,00141075 a 0,0044763

addisfacevano benissimo alla relazione $\frac{T}{\sqrt{C}} = \text{cost.}$

Per eliminare le incertezze dovute alla capacità del rocchetto, quelle sull'assorbimento di energia nel dielettrico del condensatore e quelle sull'isteresi e sulla conduttività del coil, il Webster ³⁾, infine, si servì di un condensatore ad aria a spirali avvolte appositamente, in modo che la loro induttanza fosse trascurabile. L'interruzione dei contatti, anzichè a pendolo, era fatta mediante un peso lasciato cadere da alloverse (di circa 75 cm.); il quale, muovendo successivamente due leve, permetteva di misurare, secondo quanto fece il Webster, fino a 0,0000005857 sec.

In tale disposizione il Webster poteva seguire con molta precisione l'andamento del fenomeno; ed il valore della carica in un istante determinato era dedotto dalla differenza di potenziale che in tale istante esisteva fra le armature del condensatore e che veniva determinata con un elettrometro.

I periodi di oscillazione misurati dal Webster erano compresi tra 0,0000246 e 0,0000586 sec. Egli si servì di tali misure

Wied. Ann., 60, p. 248, 1897.

Wied. Ann., 61, p. 80, 1897.

Phys. Rev., 6, p. 297, 1898.

caso particolare e non servono quindi ad una verifica completa della teoria. Le misure del Miesler sono state fatte in condizioni più svariate, ma, come vedremo in seguito, non si può dire che i valori da esse ottenuti sieno molto sicuri, a motivo delle incertezze che in esse presentano le misure del tempo e quelle delle fotografie delle scintille. Sono invece abbastanza buone le misure eseguite col metodo *b*); ma in esse non si sono raggiunti periodi molto brevi.

Era quindi opportuno l'intraprendere, intorno ad una questione così importante, nuove e più larghe ricerche.

Dei due metodi che sono stati usati in tali ricerche, quello delle curve di carica e scarica dei condensatori — non introducendo scintilla nel circuito — si avvicina di più alle condizioni teoriche che servirono a stabilire la formula predetta; ma oltre i difetti che gli sono inerenti, esso non si riferisce ai casi che hanno la maggiore importanza pratica, nei quali appunto si presenta nel circuito anche la scintilla.

E fra i difetti di tale metodo, il principale è quello che si riferisce alla misura del tempo che corre fra due aperture di contatti, provocate da un pendolo o da un peso cadente. Poichè sebbene le considerazioni teoriche possano condurre a ritenere misurabili frazioni piccolissime di secondo, sembra difficile si possa in realtà contare con sicurezza sui decimillesimi di secondo come fa il Webster (v. sopra). Basta pensare alle incertezze inerenti alle disuguaglianze inevitabili del passo della vite micrometrica, a piccole oscillazioni inevitabili nel pendolo o nel peso che apre i contatti, e all'incertezza maggiore che introduce la scintilla, che (sia pur debole) si ha sempre alla rottura del contatto, per persuadersi che il più delle volte l'apprezzamento di così piccole frazioni di secondo è del tutto illusorio, se il grave che determina l'apertura dei contatti non ha una velocità molto grande (almeno 15 m/sec) e se non si adottano disposizioni che permettano di ridurre trascurabile od almeno costante l'azione della scintilla di apertura.

Oltre a ciò è da notare che questi metodi indiretti non possono adoperarsi nel caso di periodi molto brevi, potendo al

dere r più grande che è possibile e dare ad α dei valori moderati (da 60 a 200 giri per secondo).

Ciò tuttavia nel caso nostro avrebbe portato a due inconvenienti. Il primo sarebbe stato di dover usare specchi di dimensioni notevoli per avere una buona luminosità dell'immagine, ossia specchi che si sarebbero frequentissimamente deformati e non di rado anche rotti con tali velocità angolari, sempre assai grandi; l'altro inconveniente sarebbe consistito nella necessità di aggiungere all'apparecchio di rotazione bracci rotanti simili a quelli usati dal Feddersen e da Trowbridge e Sabine, ecc.; altrimenti non si sarebbe potuto far avvenire le scintille quando lo specchio si trovava in posizione opportuna per rifletterne l'immagine sulla lastra fotografica. Ciò avrebbe complicato troppo il circuito e nociuto molto alla precisione delle misure. Abbiamo quindi preferito adottare un apparecchio che permettesse di dare all'immagine una grandissima velocità angolare e ad r valori assai piccoli, disposizione che permette anche di avere immagini della scintilla abbastanza luminose e di poter usare lastre fotografiche non troppo grandi.

Nelle nostre prime ricerche ci servimmo di un movimento di orologeria di Froment, il cui ultimo asse poteva compiere circa 450 giri al secondo, velocità che peraltro non era sufficiente per tutte le nostre ricerche.

Inoltre, come del resto accade sempre con questi strumenti nei quali per regolare la velocità non intervengono che gli attriti e la resistenza del mezzo, trovammo che era impossibile mantenerne costante il movimento.

Questo difetto inevitabile negli strumenti di rotazione attivati da un movimento di orologeria, fa nascere qualche dubbio sull'esattezza dei risultati ottenuti dal Miesler. Per la stessa ragione noi abbandonammo le prime serie delle nostre esperienze e adottammo nelle ricerche definitive, per la rotazione dello specchio, speciali turbine il cui funzionamento ci risultò nella pratica del tutto regolare.

8. — La prima di queste turbine venne fabbricata con molta cura nell'officina dell'Ing. Santarelli di Firenze, e consiste

ricamente in una sirena ordinaria (fig. 2), che
 disco mobile che su quello fisso, un doppio giro
 esterno è costituito da 26 fori, e il giro interno

Fig. 2.

Il disco mobile di alluminio è leggerissimo, ed
 mente fissato all'asse portante lo specchio. Quest'ul
 acciaio, lucido da ambe le parti. Inferiormente l'a
 una ruota dentata pure di acciaio, la quale ingran
 zente in una seconda ruota uguale il cui asse sostie
 ondo specchio simile in tutto al primo.

L'immagine della scintilla, data da un obiettivo fo
 viene riflessa dal primo specchio sul secondo e da qu
 lastra fotografica, con una velocità doppia di quella
 trebbe con un solo asse.

Per mettere in rotazione costante questa siren
 ranno dapprima del vapor d'acqua, assai sopra risc
 disposizioni adatte, fornitoci da una macchina el
 Armstrong.

La sirena era tutta racchiusa in una doppia
 di ottone, munita di un grosso tubo di sfuggita, ch
 il vapore fuori della stanza dove si facevano le e
 dal coperchio della custodia sporgevano le estremità
 dei due assi coi relativi specchi.

Quando la sirena si muoveva con piccola veloci
 serie di fori davano due note diverse che si fondev

rdante, ma a poco a poco, col crescere della
ni, aumentando talmente di altezza da sor-
ella loro percettibilità, davano luogo al suono
Questo suono però era molto puro e si udiva
sità malgrado il rumore degli ingranaggi.
ttamente la nota ci servivamo di un risuo-
ltz di cui si potevano variare, entro certi li-
i.

questo suono si poteva valutare con suffi-
velocità della rotazione.

na eseguimmo una prima parte delle ricer-
in seguito prolungare anche maggiormente
egole esperienze, ci fu necessario ricorrere
più robusto e perciò facemmo costruire dal
tro Istituto, sig. Giuseppe Pierucci, un'altra
presentata dalla fig. 3 e che nelle parti es-
quella di Foucault.

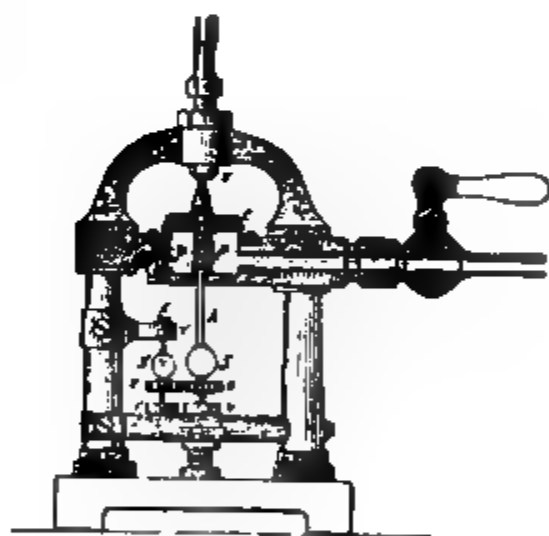


Fig. 3.

ra nella camera P P, ed uscendo da due aper-
contro la corona di palette C, portata dal-
con lo specchio di acciaio S e con la ruota

a ingrana un'altra ruota perfettamente u-
dall'asse A', nel quale, nel modo solito, è
cchio S'.

iro, con velocità opportuna, e tale che il rullo, a frazione di giro (che era circa $\frac{1}{8}$), acquistasse interamente costante.

ppresenta l'insieme della turbina, del rullo iapason.

Fig. 4.

e della turbina erano assicurate due robuste alle quali era affidato il telaietto portante la a, le cui dimensioni erano 3×12 cm.

intilla che si doveva fotografare avveniva in una grande cassa di legno che impediva l'irminoso.

quindi l'uniformità del movimento si poteva giudicare esatta dal suo confronto col suono reso dal diapason gnetico, che era mantenuto in vibrazione durante l'esperienza. Nella massima parte delle nostre misure i suoni erano pressochè all'unisono.

Quando, nel modo ora detto, si era certi che il movimento era uniforme, si faceva avvenire la scarica fra lo spinterometro, ed appena si scorgeva sulla lastra l'immagine riflessa dallo specchio, si chiudeva l'otturatore dell'obiettivo e si poneva in moto il rullo girante, su cui la punta della turbina e la punta del diapason segnavano le linee grafiche. Non restava quindi che sviluppare e fissare coi soliti processi.

Per ogni esperienza si prendevano 6 o 7 fotografie per ogni oscillazione e per ogni distanza esplosiva.

- Terminata l'esperienza, la velocità dell'immagine si misurava facilmente da quella dello specchio e dalla distanza fra lo specchio e la lastra; e la misura poi della velocità dello specchio si otteneva senz'altro dal calcolo della formula

$$N = \frac{517,2 \cdot n'}{n},$$

dove N è il numero di vibrazioni del diapason comprese in una linea grafica, ed n' il numero dei segni tracciati sull'immagine corrispondente dal crine unito all'asse della turbina, 517,2 il numero delle oscillazioni complete che fa il diapason in un secondo a 25°.

Da queste prime nostre esperienze (nelle quali abbiamo sempre usato un solo asse della turbina) la velocità dell'immagine sulla lastra fotografica era

$$V = 4 \cdot d \cdot N$$

dove d è la distanza fra lo specchio e la lastra, distanza nel nostro caso era di cm. 19,4.

La determinazione delle distanze fra le immagini delle strisce richiedeva invece una cura speciale ed una tecnica. Nelle esperienze preliminari eseguivamo una

ale determinazione servendoci di un comparatore di Fron
briso in mezzi millimetri, il cui nonio poteva dare il ce
mo di millimetro. Sul pezzo scorrevole di questo compara
portante il nonio, era stato fissato un oculare di piccolo
randimento munito di reticolo. La misura si faceva sulla
ra quattro volte, due andando in un senso, due nell'altr
e ne prendeva la media. Per dare un'idea dell'esattezza
queste misure riportiamo i valori spettanti ad una lastra
conque (N° 4, 1ª Serie):

*Distanze successive fra le scintilline corrispondenti
a periodi completi.*

1ª scarica	0,38	0,34	0,35	0,31	0,30	0,36	0,31
2ª " "	0,39	0,33	0,36	0,29	0,41	0,34	0,32
3ª " "	0,38	0,33	0,36	0,30	0,40	0,34	0,32
4ª " "	0,39	0,33	0,35	0,30	0,41	0,34	0,32
Media	0,385	0,332	0,355	0,30	0,402	0,345	0,318

La misura, eseguita sulle lastre fotografiche, delle dista
za le singole scintilline che si riferiscono a periodi comp
non ci ha mai fatto rilevare notevoli differenze fra i prin
di ultimi periodi di oscillazione.

Ma poichè siffatta misura presenta spesso verso il fi
della scarica troppa incertezza in causa della poca lumino
osi nelle nostre determinazioni abbiamo finito per tralasc
mpre di considerare queste ultime scintilline così incerti

In tutti i casi però, per la stessa scarica, abbiamo sen
ano due misure, una per le scintille che presentano la lu
osità positiva all'elettrodo superiore ed una per le scin
che la presentano all'elettrodo inferiore.

Era necessario poi ridurre la lettura di queste dista
eterminate sulle lastre, all'arco di cerchio. Ora le mi
frette ci forniscono i valori di NA ed NB relativi all'ar
corrispondente, che, ridotto al raggio unitario è dato evide
mente da

$$ng \frac{NA}{SN}$$

La distanza SN (fig. 6) è la distanza fra lo specchio e la lastra fotografica.

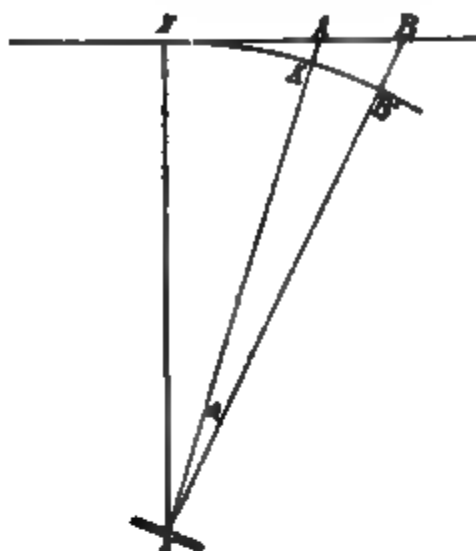


Fig. 6.

Trovato α , il periodo T della scarica, che è dato da

$$T = \frac{AB'}{V},$$

è quindi fornito anche dalla formula

$$T = \frac{n}{4 \pi \cdot 517,2 n' p} \alpha,$$

che si presta assai bene per i calcoli numerici.

12. — Riportiamo nelle tabelle qui unite alcuni esempi relativi alla misura di un periodo di oscillazione. In esse D e D' sono le distanze NB ed NA della fig. 6; n ed n' sono i numeri di vibrazioni del diapason e dei giri della turbina contati nei tratti corrispondenti delle grafiche, p il numero dei periodi compresi nel tratto di lastra misurato.

la piccola spirale avvolta sull'ebanite (v. § 28).

me complessiva del circuito cm. 57797.

l condensatore $C =$ cm. 3568.

$\bar{C} = 0,000003008$ — distanza esplosiva mm. 2.

D	D'	p	T	Osservazioni
2,656	5,005	6	0,000002986	
2,827	5,226	6	0,000003037	
3,365	1,682	13	0,000003011	
3,342	0,345	9	0,000003173(?)	
—	—	—	—	Non è astia.
1,2975	5,2485	10	0,000003032	Si misurano due scintille che si sono succedute sulla lastra a breve inter- vallo.
1,1545	4,3095	8	0,000003053	
4,683	1,077	9	0,000003011	
4,934	1,300	9	0,000003022	
0,265	3,721	10	0,000003034	
0,056	3,462	9	0,000002981	
3,517	5,062	4	0,000002904(?)	
3,685	5,316	4	0,000003039	
0,611	4,976	14	0,000003036	
0,791	4,718	14	0,000003001	
2,281	4,300	5	0,000003042	
2,10	4,928	7	0,000003021	

,000003008. Media 0,000003024.

Dalle tabelle qui sopra riportate — che contengono le misure di uno dei periodi più lunghi, di uno degli intermedi, e di uno tra i più brevi che noi abbiamo ottenuto — si vede che anche quando le difficoltà delle misure sono le più grandi l'errore che si può commettere nella valutazione del periodo non arriva al 2 %; e per i periodi non molto brevi si consegue un'esattezza anche maggiore. Noi crediamo che, nello stato attuale, una precisione più alta di quella da noi conseguita non si possa raggiungere, e ne diremo a suo luogo le ragioni.

Ora, volendo confrontare il valore sperimentale con quello che pel periodo si ha dalla teoria di Thomson, era necessario disporre le cose in guisa da poter ottenere con un'esattezza non inferiore a quella sopra indicata i valori degli elementi che entrano nella formula del Thomson, cioè della capacità, della resistenza e dell'autoinduzione del circuito di scarica.

È quindi necessario che esponiamo brevemente il modo e le cure con cui abbiamo misurato cotesti elementi del circuito.

c) Capacità, resistenza e autoinduzione del circuito.

a) Condensatore.

13. — Onde conoscere la capacità con l'esattezza dovuta, sia per la misura del periodo, come per quella dell'energia disponibile che ci occorreva determinare per lo studio della ripartizione della scarica nelle varie parti del circuito, era anzitutto necessario che il condensatore non presentasse le difficoltà che verrebbero introdotte dalla penetrazione della carica e dal ritardo di polarizzazione, che si hanno sempre nei condensatori a dielettrico solido. Ciò poteva conseguirsi solamente adoperando un condensatore ad aria, che abbiamo costruito espressamente per queste ricerche.

Esso è formato da 70 lastre di vetro da specchi, piane, ricoperte di stagnola da entrambe le faccie, e separate l'una dall'altra da prismetti di vetro.

entilmente fornite dal-
S. Gobain e Cirey di
na superficie di 70×35
lastra, compreso fra

come si è detto, da
nola tutta di un sol
ali, al vetro in modo
nè la minima bolla

sul vetro, furono tutte
28 cm., in maniera che
di vetro di 3,5 cm. di
sulle due faccie di
per mezzo di una sot-
4 mm.), la quale ser-
e opportune comuni-

pile di 35 ciascuna ;
li ogni pila la stagnola
successive lastre l' in-
, ciascuna coppia fu
ali furono scelti con
ntesimo di millimetro.
e anche direttamente
densatori erano stati
ci servimmo di un ot-
ltati delle misure fatte
lla pila dei condensa-
dio di cm. 0,743, quelli
cm. 0,738. In ognuno
municazione fra loro
l e quelle di numero
di ottone in due fasci,
portati da bastoni di

su d' un solidissimo
ano sorrette lateral-

li vetro, perchè si avesse un' assoluta
 e infine era difeso da una custodia di
 a quale l'aria era mantenuta asciutta

misura della capacità.

a) *Valore teorico.*

conosciute con esattezza le dimensioni
 e, se ne può valutare la capacità me-

$$= \frac{(a + \epsilon)(b + \epsilon)}{4 \pi d} n,$$

ensioni lineari di ciascuna armatura
 elementari costituenti il condensatore
 e della distanza fra le faccie prospicienti
 e elementare, ed ϵ un termine di cor-
 ggiora densità della carica agli orli.

ate da lastre sottili questa correzione
 e un termine tale alle dimensioni li-
 el condensatore, quale sarebbe quello
 unta di una striscia che avesse la lar-

2¹), e che circondasse tutto il peri-
 del condensatore stesso. Quindi nella

$$\epsilon = 2 \frac{d}{\pi} \lg 2$$

e armature dei singoli condensatori che
 atore N. 1 sono $a = 63$, $b = 28$ cm., lo
 betti è di cm. 0,743. Avremo perciò
 zione.

$$\frac{0,743}{\pi} \lg 2 = 0,328 ;$$

quindi la capacità del 1° condensatore sarà

$$C = 34 \frac{(63 + 0,328)(28 + 0,328)}{4\pi \times 0,743} = 6533$$

unità elettrostatiche [C. G. S.].

Pel condensatore N. 2, la distanza media fra le lastre è cm. 0,738, quindi il termine di correzione è

$$\epsilon = 2 \frac{0,738}{\pi} \lg_e 2 = 0,326,$$

e la capacità

6576 C. G. S.

ori riuniti in quan-

l.

li questi valori teo-
re ricerche, perchè,
eseguite in questo
pubblicate, per con-
nostro, la suddetta
perchè in questo con-
2 fogli di stagnola
sore da 7 a 10 mm.,
ndizioni per le quali

rezza quale influenza
inanza sia di masse
ito. Di più quantun-
o e ben lavorate, non
te piane e tutte esat-

del nostro condensa-
sia determinandone

β) Valore sperimentale.

15. — 1° *Per confronto con un condensatore campione.*
 — Il campione ci è stato favorito dal chiar.^{mo} Prof. Ròiti, e porta il N. 1099 della Casa Latimer Clark Muirhead e C.^o (Westminster); è formato da lamine di stagnola separate da fogli di mica. Il valore assegnato per la capacità dalla Casa costruttrice è $\frac{1}{3}$ microfaraday; quello trovato dal Prof. Ròiti ¹⁾ con misure appositamente istituite è di 0,3359 microf., assai vicino al valore 0,3336 trovato da Glazebrook ²⁾ per un altro campione fornito dalla stessa Casa.

Soltanto è da osservare che nel calcolo del valore assoluto della capacità il Ròiti prese per l'unità B. A di resistenza il valore 0,9883 ohm legali, mentre nel Congresso di Chicago del 1893 fu stabilito che fosse $1 \text{ B. A} = 0,98703 \text{ ohm internazionali}$; quindi il valore dato dal Ròiti deve moltiplicarsi per $\frac{0,9883}{0,98703} = 1,0013$, per averlo ridotto nelle unità assolute attualmente adottate.

Esso diviene adunque:

$$0,3359 \times 1,0013 = 0,3363 \text{ microfaraday.}$$

Il confronto fra questo campione e il nostro condensatore ad aria è stato fatto scaricandoli successivamente attraverso un galvanometro balistico, dopo averne portate le armature a differenze di potenziale che stavano in un rapporto conosciuto, e che erano scelte in modo che le deviazioni dell'ago galvanometrico fossero in ambedue i casi dello stesso ordine di grandezza. La corrente di carica era fornita da 3 accumulatori Tudor, il cui circuito durante l'esperienza era permanentemente chiuso attraverso una grossa spirale di argentana, che aveva una resistenza totale di 51,14 B. A.

Per caricare il condensatore campione, si prendeva una derivazione della corrente fra un estremo A della spirale e un

1) N. Cim., (3), 21, p. 137, 1887.

2) Phil. Mag., (5), 18, pag. 98, 1884.

Si invertono i poli della pila.

249	61	188
250	62	188
251,8	64	187,8
253	64	189
254	60	188
		<hr/> Media 187,33

La capacità dei due condensatori ad aria è quindi

$$C = \frac{187,33 \times 0,3363}{204,1 \times 19,29} = 0,016001 \text{ microf.}$$

Abbiamo poi ripetute le misure, sostituendo alle resistenze A B ed A C del reostato anzidetto, altre due molto più grandi, fornite da due cassette di resistenza Edelmänn, con una delle quali si inserivano 530 unità e con l'altra 9690. Il rapporto fra le resistenze, ai cui estremi si prendevano le derivazioni per le correnti di carica, era quindi

$$\frac{9690 + 530}{530} = 19,28.$$

Riportiamo qui i risultati ottenuti con le dette resistenze nel circuito.

DEVIAZIONI AL GALVANOMETRO
col condensatore Latimer-Clark.

Posizione di riposo	Punta d'inversione	Deviazione
251	46	205
250	45	205
250	44	206

Si invertono i poli della pila.

251	455	204
251	454	203
251	455	204
		<hr/> Media 204,5

diapason favoritici dal chiar.^{mo} Prof. Ròiti son costruiti in modo del tutto simile a quelli descritti nella Nota sopra citata. Il numero n di oscillazioni complete era di circa 126 per secondo.

L'andamento regolarissimo dei diapason rendeva facile la esecuzione di queste misure. Tuttavia per giudicare del grado di esattezza raggiunto nella determinazione del valore assoluto di C , occorre indicare con quale precisione potevamo misurare i vari elementi della formula sopra riportata.

1. *Determinazione del tempo.* — La durata delle vibrazioni del diapason si determinava col metodo Duhamel, appena cessata un'esperienza di misura della capacità, registrando contemporaneamente su d'uno stesso cilindro girante le vibrazioni del diapason stesso, per mezzo di una molletta di ottone portata da uno dei rebbi, e le oscillazioni del pendolo di un cronometro di Graham, mediante un avvisatore elettrico di Verdin.

Questo pendolo fu regolato esattamente col tempo medio mediante un cronometro della R. Marina, gentilmente favoriti dal Comando della R. Accademia navale di Livorno.

L'esame delle grafiche ottenute ci dava il valore di n con esattezza di 0,2 per mille, poichè per ogni grafica si contavano le vibrazioni compiute in 10 o in 12 secondi, e non si poteva sbagliare di più di 2 o 3 decimi di vibrazione. In tutte le misure da noi fatte si è constatato che rimanendo le stesse le condizioni del diapason, esso manteneva la sua nota assolutamente costante.

2. *Determinazione della resistenza d .* — Questa misura è stata fatta per mezzo del ponte Elliott N. 1381, che non era mai stato adoperato — da quando fu acquistato — con f. e. m. superiore a 2 volta. Anche nelle misure attuali, la corrente era fornita da un solo accumulatore Tudor assai stanco. Tal ponte è graduato in unità B. A a 16° C., e, secondo le indicazioni fornite dalla Casa Elliott, il coefficiente di temperatura del filo di platino-argento da cui son formate le spire è 0,0003.

Poichè si è usato il ponte senza reocordo, le resistenze necessarie a raggiungere l'equilibrio al galvanometro si deduce-

Si invertono i poli della pila.

Temperatura	<i>g</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	Deviaz. del galvanometro da | a		
24°	3087	10	10000	510	249,5	—	251,5
	»	»	»	508	249,5	—	248
	»	»	»	509	249,5	—	250

Valore corrispond. all'equilibrio 508,8

24°	3087	10	10000	508	250	—	248,5
	»	»	»	510	250	—	252
	»	»	»	509	250	—	250,3

Valore corrispond. all'equilibrio 508,8

Si vede da questa tabella che il valore di *d* si poteva determinare con tutta sicurezza a meno del 2 per mille per ciascuna determinazione.

Riportiamo nel quadro seguente i risultati definitivi ottenuti, per i diversi condensatori, da tutte le misure che abbiamo eseguite.

Temperatura	<i>n</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>d</i>	<i>g</i>	Valore corrisp. di C

I condensatori I e II in quantità

24°	126,56	10	1000	509	3087	
	126,56			508,7		
				508,8		
				508,8		
Medie	126,56	10	1000	508,82	3087	C = 0,015516

Valore corretto per la temperatura C₁ = 0,015479

24°,4	126,56	100	10000	5049,4	3087	
				5047		
				5052		
				5055		
Medie	126,56	100	10000	5050,8	3087	C = 0,015583

Valore corretto per la temperatura C₁ = 0,015544

mente da che il campione può avere subito una leggera variazione nei 15 anni trascorsi da quando il Prof. Ròiti eseguì le sue esperienze, e dal fatto che, nelle esperienze di confronto, la carica durava 1", mentre in quelle eseguite col ponte durava solo $\frac{1}{1000}$ circa di sec. In queste ultime ci si avvicinava quindi maggiormente alle condizioni in cui il condensatore funzionava durante la misura del periodo di oscillazione.

Riteniamo quindi che il valore da adottarsi nei nostri calcoli sia quello dedotto dalle nostre misure assolute, e cioè:

	U. E. [C. G. S.]	Microfaraday
Pel condensatore N. 1	7178	0,007976
» N. 2	7096	0,007885
Per due condensatori in quantità	14175	0,01575
» in serie .	3568	0,003965

18. — A questi valori della capacità del condensatore debbono aggiungersi quelli della capacità delle altre porzioni del circuito; ma, entro i limiti della precisione delle nostre misure, il più delle volte si può senz'altro trascurare questa aggiunta. Infatti, il caso in cui nelle nostre esperienze questa capacità supplementare aveva il massimo valore, era quello nel quale il circuito di scarica era costituito da un filo lungo m. 1504 del diametro di cm. 0,08 e disteso in forma di quadrato, a 85 cm. di distanza dalle pareti della stanza in cui si facevano le misure.

La capacità di questo filo calcolata in misura elettrostatica colla formula

zza e d la distanza
sto caso abbiamo
ri casi essa è riu-
capacità del con-
ava al di sotto di

il circuito metallico e della scintilla.

) Principio del metodo.

Le prime ricerche il valore della resistenza usata era trascurabile per il calcolo del peccato colla formula di Thomson. Ma invece la coesistenza della resistenza offerta dalle particelle oscillatorie ci era indispensabile come aiuto, per poterne dedurre la resistenza effet-

te. È stato da noi fatto misurare la quantità di calore, che una stessa scintilla produceva nelle singole parti della scintilla; e a tal uopo furono usati speciali calorimetri.

Calorimetri.

Per i calorimetri a circuito metallico si è adoperato un calorimetro per la misura del calore che veniva svolta nelle scintille. Il circuito avevano la forma rappresentata nella fig. 7.

La spirale attraversa il condensatore termico, i cui fili di platino saldati a un'estremità di un tubo di vetro. Il tubo era unito, in posizione verticale, a un capillare calibro C, oppure era saldato nella parte inferiore, a cui era unito un estremo, per mezzo di un filo di platino congiunto al piccolo elettrodo M. Tutto il tubo T, nel quale era avvolta la spirale, era unito al capillare C erano

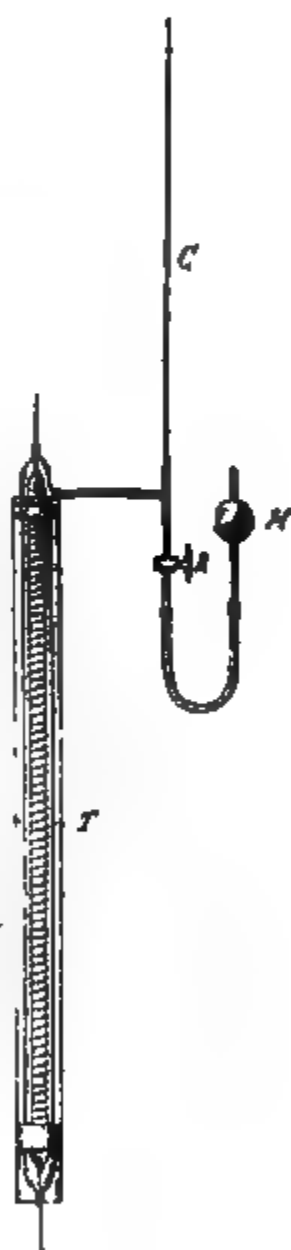


Fig. 7.

di sopra del robi-

netto R: ciò che permetteva di regolare l'altezza del toluolo nel cannello capillare C, e d'impedire che questo sfuggisse dal rubinetto R. Attorno al calorimetro così formato fu posto un manicotto di vetro, per rendere regolare lo scambio di calore con l'ambiente. Per poterle fissare entro i calorimetri, le spirali erano avvolte su tubi di vetro a pareti sottili.

Riportiamo qui i dati relativi ai cinque calorimetri cui ci servimmo nelle nostre esperienze.

I.

m.	0,078
»	1,521
»	220,25
»	36,8

II.

m.	0,078
»	1,78
»	423
»	69

3.

m.	0,078
»	1,64
»	102
»	15,6

N. 4.

m.	0,078
»	100

N. 5.

m.	0,078
»	147

Esso era costituito (fino interno all'altro, che occupava anche altra parte congiunto, e un tubo di gomma, alzando o abbassando P

e l'altezza del mercurio nel cannello, e perciò lo nel tubo T.

Fig. 8.

recipiente esterno R era avvolto un sufficiente di lana; e il tutto, collocato entro una cassetta poteva scorrere mediante il braccio NO su cui era l'asta di ottone A, e poteva quindi portarsi su.

Per ricorrere alla disposizione sopra descritta, occorre liberamente nell'aria la scintilla, quando si fa la fotografia.

Per l'intervallo dello spinterometro in cui succedeva la scintilla, la cassetta si fissava all'anello nella fig. 8. Per introdurre poi la scintilla nella cassetta si poteva portare in alto il braccio NO.

Per una buona chiusura delle due aperture $a a'$ dello spinterometro R, rivestendo con tubi di gomma i tubi D, D' dello spinterometro nel tratto vicino dove la scintilla scoccava. Siffatto modo di fare aveva lo scopo di collocare a posto con tutta facilità lo spinterometro al momento voluto, quando, cioè, si voleva misurare il calore che si svolgeva nella scintilla,

è sembrata più adatta di
da altri; perchè abbiamo
ti agli effetti esplosivi ed
abbiamo evitato le difficoltà,
tri ad aria, per l'esatto ap-
dilatazione del gas nello
in un tubo capillare. Se il
tale spostamento è notevol-
illari.

dei calorimetri.

misura assoluta dagli sposta-
re dei calorimetri l'energia
ne abbiamo fatto la tara-

metallica si faceva passare, per
nua d'intensità conosciuta.

della corrente e dal valore
mentava per correnti conti-
n un ponte Elliott), si cal-
ale, e quindi si otteneva la
e lo spostamento della co-

a si procedeva allo stesso
due estremi dello spintero-
ana, della quale si conosceva

latte a distanza con un can-
bedue i casi, determinando
ti che la sommità della co-
minuti prima di cominciare
e cinque minuti dopo.

te continua nelle esperienze
lle scariche nelle esperienze
più di 40 secondi.

di notte, perchè le varia-
zioni di temperatura nella stanza fossero le minori possibili.

Nelle tabelle che seguono riporteremo una delle serie di
misure fatte pel campionamento dei nostri calorimetri, per

il quale è il grado di precisione a cui siamo giunti. In tabelle il valore σ segnato nella 6^a colonna, pei calorimetri a spirale è stato calcolato con la formola $\sigma = S - \frac{s + s'}{2}$,

in cui S è indicato lo spostamento subito dal menisco del termometro nel minuto comprendente i 30' durante i quali passava la corrente, e con s e s' sono indicati gli spostamenti nel minuto precedente e nel minuto seguente a quello in cui passava la corrente.

Quando, cessata la corrente, il menisco riprendeva subito l'andamento regolare e quasi del tutto uguale a quello che aveva prima che passasse la corrente, si può ritenere che il valore così corretto, dia con approssimazione sufficiente, l'andamento effettivo dovuto al riscaldamento provocato dalla corrente nella spirale.

Nei calorimetri a scintilla invece, l'andamento del menisco subito dopo al passaggio della corrente, non ritornava identico a quello che si aveva avanti in causa sia del riscaldamento delle sferette dello spinterometro, sia del riscaldamento dell'aria e delle pareti di vetro dell'involucro.

Quindi, per questo calorimetro, il calcolo dei valori segnati nella 6^a colonna si è fatto mediante la formola

$$\sigma = n_s + n_{s+1} + \dots + n_{s+r} - \frac{n_{s-1} + n_{s+r+1}}{2} r;$$

in cui n_s è lo spostamento osservato nel minuto s -esimo, in cui passava la corrente, n_{s-1} , n_{s-2} , n_{s-3} , sono gli spostamenti osservati nei minuti precedenti, ed n_{s+1} , n_{s+2} , ..., n_{s+r} gli spostamenti osservati negli r minuti seguenti, fino a che l'andamento del menisco non fosse tornato prossimamente quello che aveva avanti il passaggio delle scariche.

Praticamente però bastavano soltanto due o tre minuti perchè si avesse il ritorno all'andamento primitivo.

Quando si avevano in circuito i calorimetri a spirale soltanto si facevano le letture di minuto in minuto, e la corrente passava per 30" ogni tre minuti. Quando era in circuito anche il calorimetro a scintilla la corrente passava ogni 5 o 6 minuti e le letture si facevano di minuto in minuto.

Tavola	relative al passaggio	della corrente in	Posizione del	Spostamen	Spostamenti corretti σ
				—1,3	
				—1,4	
				10	$10 + \frac{1,4+1,4}{2} = 11,40$
				—1,4	
				—1,7	
				9,5	$9,5 + \frac{1,7+2,4}{2} = 11,55$
				—2,4	
				—2,2	
				8,7	$8,7 + \frac{2,2+2,6}{2} = 11,10$
				—2,6	
				—2,9	
				8,5	$8,5 + \frac{2,9+3,1}{2} = 11,50$
				—3,1	
				—3	
				7,4	$7,4 + \frac{3+2,5}{2} = 10,15$
				—2,5	
				—2,8	
				8,5	$8,5 + \frac{2,8+3}{2} = 11,40$
				—3	
				—2,8	
				8,8	$8,8 + \frac{2,8+2,7}{2} = 11,55$
				—2,7	
				—2,7	
				9,2	$9,2 + \frac{2,7+2,8}{2} = 11,95$
				—2,8	
				—3	
				8,2	$8,2 + \frac{3+3}{2} = 11,20$
				—3	
				—3	
				8,2	$8,2 + \frac{3+2,9}{2} = 11,15$
				—2,9	
					Media 11,30

CALORIMETRO A SCINTILLE.

è introdotta la spirulina di costantana, la cui resistenza è di 0,378 Ohm a 16°.

Il punto del calorimetro ritorna regolare 2° dopo il passaggio della corrente.

Leggenda	Intens. della corr. in Ampères	Posizione del menisico	Spostamento	Spostamenti corretti σ
r 10°	0,520	51,4	3,1	$15,8 + 8 + 3,2 - \frac{3,7 + 2,9}{2} \times 3 = 17,1$
		54,5	3,5	
		58	3,5	
		61,5	3,7	
		65,2	15,8	
		81	8	
		89	3,2	
		92,2	2,9	
		95,1	2,9	
		100	10	
»	0,520	114	6,9	$16 + 6,9 + 2,2 - \frac{2,9 + 2}{2} \times 3 = 17,75$
		120,9	2,2	
		123,1	2,2	
		125,1	2,2	
		127,3	16,2	
»	0,520	143,5	5,5	$16,2 + 5,5 + 2,3 - \frac{2,2 + 2,2}{2} \times 3 = 17,40$
		149	2,3	
		151,3	2,2	
		153,5	1,8	
		155,3	14,7	
»	0,525	170	6,7	$14,7 + 6,7 + 1,9 - \frac{1,8 + 1,8}{2} \times 3 = 17,65$
		176,7	1,9	
		178,6	1,3	
		179,9	1,5	
		181,4	13,6	
»	0,525	195	6,4	$13,6 + 6,4 + 1,3 - \frac{1,5 + 1,3}{2} \times 3 = 17,1$
		201,4	1,3	
		202,7	1,3	
		204	1	
		205	1	
Media	0,527			Media 17,4

tabelle precedenti si deduceva

■ solamente la quantità di calore

delle divisioni corretto, e, cioè per la medelle precedenti taber avere la costante di tre serie simili a

a riportate, abbiamo illica N. 1.

0,0670 ;

0,0431 .

tto, sono state fatte
riportate nelle pre-
bastanza distanti tra
l abbiamo avuto i

0,0664

lorie.

i ottenuti furono :

0,0429

lorimetri si ricavarono i valori medii

tro N. 2.

$$C_2 = 0,0876 ;$$

tro N. 3

$$C_3 = 0,0871 ;$$

tro N. 4

$$C_4 = 0,0390.$$

*za delle parti metalliche
za dalla natura della scarica.*

accennato all'importanza che aveva la cognizione esatta della resistenza del circuito di scarica.

i fili di rame distesi in linea retta, la induttore di lunghezza l oppone ad una ndo Lord Rayleigh ¹⁾ è data da

$$\frac{1}{12} \frac{p^2 l^2 \mu^2}{R^2} - \frac{1}{180} \frac{p^4 l^4 \mu^4}{R^4} + \dots)$$

del filo stesso per correnti continue, magnetica, e $p = 2 \pi n$, dove n è la fre-

simi della frequenza la teoria del Ray- resistenza R' ha per limite il valore

$$R' = \sqrt{\frac{p l \mu R}{2}},$$

$$r' = r a R \sqrt{\frac{n \mu}{\sigma}},$$

la resistenza specifica del conduttore.

he, per n grandissimo,
an ') delle oscillazioni

i di spirale non pos-
e stesse formule che
nei; e mancando uno
dovuto eseguire delle
a resistenza offerta da
ima scarica opponeva

ppo di calore in due
ormato da due fili dello
— uno disteso in linea
ima quando essi son
quando son percorsi da
mo serviti dei calori-

nte gli spostamenti del
netro a spirale ed in
quando si faccia passare
ua; con n_r ed n'_r gli
imetri per il passaggio

n Q, Q', Q_r, Q'_r le quan-
i.

$$\frac{n'}{n_r}$$

unghezze del filo a spi-
le loro resistenze, si ha

;

$$\frac{n_T}{n'} : \frac{n}{n'} = \frac{R}{l} : \frac{R'}{l'}.$$

$\frac{R'}{l'}$ ci rappresentano le resistenze per unità di due fili uno avvolto a spirale e l'altro disteso e, e quindi, indicandole per brevità con ρ e ρ' ,

$$\frac{\rho}{\rho'} = \frac{n_T}{n'} : \frac{n}{n'}.$$

che dire che il quoziente

$$\frac{\rho}{\rho'}$$

è tra la resistenza di un filo avvolto a spirale e dello stesso filo disteso in linea retta per scariche

ima di eseguire le esperienze per la determinazione rapporto, abbiamo voluto verificare se il metrico da noi scelto era adatto a fornire indicazioni.

ti nascere il sospetto che si abbiano in seno alcuni di viscosità dielettrica, i quali, svolgendo coibente, possano mascherare profondamente lo i calore nella spirale per via dell'effetto Joule. erie di esperienze fatte con calorimetri speciali : l'altro autorizzati a rigettare tale sospetto.

serie, fatta con due calorimetri nei quali la spirale erano immersi nell'aria, diede risultati identici uti coi calorimetri a toluolo.

la serie è stata fatta con un calorimetro della in cui al posto della spirale era stato immerso condensatore formato da due armature cilindriche o collocato questo calorimetro in derivazione agli a di quelle spirali che erano attraversate dalla abbiamo potuto apprezzarvi alcun svolgimento di le.

rale,

lo spostamento del menisco del toluolo, oltrechè dipendere dalla quantità di calore svolto nel filo, dipenda dalla velocità con cui detto calore viene ceduto all'ambiente. Poichè essendo maggiore la superficie di radiazione di un calorimetro contenente un filo rettilineo in confronto a quella di un calorimetro contenente lo stesso filo avvolto a spirale, si potrebbe pensare che per questa causa le scariche potessero produrre nel primo calorimetro degli effetti maggiori che nel secondo.

Abbiamo perciò eseguite nuove esperienze adoperando delle correnti continue, che si mandavano a lunghi intervalli nei calorimetri. La disposizione a tal uopo adottata consisteva nel far chiudere il circuito degli accumulatori da un pendolo portante una punta, che penetrava entro un pozzetto di mercurio posto al di sotto del pendolo, nella posizione corrispondente a quella di riposo. Il pendolo era lungo m. 2,50 e compieva un'oscillazione di m. 1,80 in 1,6 sec. La lunghezza del pozzetto di mercurio era di 1 cm., talchè la durata del passaggio della corrente era circa $\frac{1}{285}$ dell'intervallo che separava due passaggi consecutivi. Anche con queste correnti così distanziate, abbiamo trovato, fra le quantità di calore svolte nei due tratti del circuito, lo stesso rapporto ottenuto nel caso del passaggio continuo della corrente.

Si può concludere adunque che le indicazioni dei nostri calorimetri saranno effettivamente dovute al calore svolto nel

e tabelle contenenti i
e il valore del rapporto
quelle del § 22; ripor-
enuti, che sono le medie

ia delle deviazioni osservate

continua N.	con le scariche oscillatorie al calorimetro N.	
⁵ (filo rettilineo)	² (spirale)	⁵ (filo rettilineo)
10,23	24,28	4,32
= 3,14 Rapporto = ρ = 5,62		

= 1,79 per $T = 6,7 \times 10^{-6}$.

⁵ filo rettilineo)	¹ (spirale)	⁵ (filo rettilineo)
8,90	17,80	4,87
,878 $\rho = 3,67$		

= 1,96 per $T = 4,3 \times 10^{-6}$.

»	2,16	5,11
,878 $\rho = 4,03$		

= 2,15 per $T = 3 \times 10^{-6}$.

»	20,60	5,05
,878 $\rho = 4,08$		

= 2,17 per $T = 2,2 \times 10^{-6}$.

⁴ (filo rettilineo)	³ (spirale)	⁴ (filo rettilineo)
3,01	9,30	3,30
,55 $\rho = 2,85$		

= 1,84 per $T = 1,7 \times 10^{-6}$.

etri sono posti in serie.

Questo fenomeno fa pensare che mentre in un conduttore rettilineo la corrente non passa che per un sottile strato superficiale, quando lo stesso conduttore viene avvolto a spirale, la corrente viene localizzata in uno spazio ancora più ristretto; e ciò è prevedibile se si considerano gli effetti di induzione mutua tra le varie parti del circuito.

Una tale localizzazione deve influire sul valore del coefficiente di autoinduzione del circuito; ma si può capire facilmente — e le esperienze che abbiamo fatto a tale scopo ce lo hanno confermato — che una tale influenza è insignificante di fronte a quelle notate per la resistenza.

27. — Da tutto quanto si è trovato sopra risulta adunque che il valore vero della resistenza delle nostre spirali, per un dato periodo, si otterrà moltiplicando il valore della resistenza R_T , che a quello stesso periodo presenta il filo disteso in linea retta, per il rapporto $\frac{\rho}{\rho'}$ determinato da noi sperimentalmente nel modo sopra detto.

Avremo quindi per le nostre esperienze i seguenti valori di R'_T in Ohm:

Pel calorimetro N. 2

$$R'_T = 6,7 \cdot 10^{-4} = 0,983 \times 1,79 = 1,76;$$

Pel calorimetro N. 1

$$R'_T = 4,8 \times 10^{-4} = 0,539 \times 1,96 = 1,06$$

$$R'_T = 8,10^{-4} = 0,643 \times 2,15 = 1,38$$

$$R'_T = 2,2 \cdot 10^{-4} = 0,761 \times 2,17 = 1,65$$

Pel calorimetro N. 3

$$R'_T = 1,7 \cdot 10^{-4} = 0,440 \times 1,84 = 0,827.$$

ano, di lunghezza l e di resistenza ohmica R , per
alta frequenza è data da

$$L' = l \left(A + \sqrt{\frac{R}{2\pi l}} \right)$$

è stato detto al § 24, $p = 2\pi n$ ed A è una co-
La quale costante come risulta subito ponendo $p=0$
ola (20) della citata memoria, è legata all'autoin-
per correnti continue dalla relazione:

$$L_0 = l \left(A + \frac{1}{2} \right).$$

gue che la precedente formula si può mettere sotto

$$L' = L_0 - \frac{l}{2} \left(1 - \sqrt{\frac{R}{\pi n l}} \right).$$

versi circuiti sopra indicati, il valore di L_0 ci è dato
adrato ¹⁾ il cui perimetro è l , da

$$L_0 = 2l \left(\lg_e \frac{l}{r} - 1,9103 \right)$$

chio di raggio a , da

$$L_0 = 4\pi a \left(\lg_e \frac{8a}{r} - 1,75 \right)$$

il raggio del filo ²⁾.

n ³⁾ ha riscontrati i valori di L_0 calcolati con que-
e concordanti a meno di 0,1 %, con quelli che egli
accurate misure; possono quindi ritenersi merite-
di fiducia. Essi sostituiti nella (1) ci permettono di
'autoinduzione che i suddetti circuiti hanno per
iodo delle scariche di cui abbiamo fotografato la

formula si deduce con semplici operazioni algebriche da quella che è
rt. Electr. et Magn., vol. 1, p. 630 della 2. ediz.

t, l. c., p. 638.

Ann., 53, p. 928, 1894.

laacca. Il coefficiente di autoinduzione
4546000 cm.

ci debbonsi poi aggiungere quelli rela-
rcuito, che servono a stabilire le comu-
nsatore e lo spinterometro. Per poter
istenza e calcolabile facilmente l'auto-
oni, abbiamo fatto le comunicazioni con
del raggio esterno $\rho_1 = \text{cm. } 1$ e interno
astre di rame larghe 5 cm. e dello spes-
r tali tubi, l'autoinduzione è data da ¹⁾

$$L_1 = \frac{\rho_1^2}{(\rho_1^2 - \rho_2^2)^2} \lg \frac{\rho_1}{\rho_2} - \frac{1}{4} \frac{3\rho_2^2 - \rho_1^2}{\rho_1^2 - \rho_2^2} - 1 \Big\} ,$$

$$L_2 = \left\{ \lg \frac{2l}{b} - \frac{\pi}{3} \frac{a}{b} + \frac{1}{2} \right\} ,$$

, a lo spessore e b la larghezza.

i da noi usati, lunghi cm. 90, cm. 80 e

, si hanno i valori

$$L_1 = 762 \text{ cm.}$$

$$L_2 = 658 \text{ »}$$

$$L_3 = 567 \text{ »}$$

$$20 \text{ cm.,}$$

$$L_4 = 103 \text{ cm.}$$

ienze poi che ci hanno servito a deter-
ella scintilla, e i cui risultati abbiamo
re l'energia disponibile nella scarica
ifesta nelle varie porzioni del circuito,
e già si è detto, di circuiti avvolti a
uelle esperienze noi abbiamo fotografato

tubo a vuoto senza elettrodi, sui cui estremi due strisce di stagnola che si mettevano rispettivamente con A e B.

Otto, la luminosità nel tubetto è minima quando la condizione

$$L_1 C_1 = L_2 C_2.$$

Il metodo dipende dalla nettezza con cui si fa il minimo, quando una qualunque delle quattro, L_1 , L_2 , C_1 , C_2 subisce una piccola variazione. Tale condizione si ha allorchè la rarefazione nel tubetto è quella che si ha al momento in cui cominciano i raggi catodici.

Si sono fatti successivamente diversi numeri di spirali fino a quando nel rivelatore si aveva il minimo.

L'autoinduzione L_1 della spirale si poteva ritenere proporzionale al numero n_0 delle spirali adoperate: indicando con k il coefficiente di proporzionalità la precedente condizione si rappresenta da

$$L_1 C_1 = k n_0 C_2.$$

Quando l'autoinduzione nota veniva sostituita la spirale si doveva determinare l'autoinduzione x , e si variava il numero delle spirali, fino a quando si otteneva il minimo del ri-

spetto di minimo diveniva

$$x C_1 = k n C_2.$$

Le determinazioni davano l'autoinduzione cercata

$$x = \frac{n}{n_0} L_1$$

all'alta frequenza. Le nostre condizioni sperimentali davano tale nettezza nell'apprezzamento dei minimi n ed n_0 , varianti in generale tra 70 e 100 determinati a meno di 1 unità.

**ALCUNI NUOVI METODI PER DETERMINARE IL PESO MOLECOLARE
DEI CORPI IN SOLUZIONE DILUITA,**

di G. GUGLIELMO ¹⁾.

(Sunto).

che servono all'igrometria per la determinazione del vapore acqueo e del rapporto fra essa tensione di saturazione alla stessa temperatura, possono per la determinazione della tensione di un vapore emesso da una soluzione e del rapporto fra essa tensione e quella del vapore dal solvente saturo, donde si può dedurre il peso molecolare del corpo disciolto.

In questo studio comparativo di questi metodi, è stato nito ad esporre il principio e le disposizioni più importanti per metterli in pratica.

Apparecchio igrometrico. — Mi sono servito dell'apparecchio di cui in figura 1. — In una boccetta a collo largo versai uno strato della soluzione e attraverso al tappo feci passare due termometri: il primo col bulbo nudo e l'altro col bulbo avvolto in un panno di cotone: per un terzo foro passava e scorreva un filo di rame destinato ad agitare la soluzione.

Per un momento il tappo coi termometri, facevo scendere la carta da filtro di uno dei bulbi, tanto solvente usciva bene senza farla sgocciolare. — Rimesso il tappo, mentre che bagnava il bulbo emetteva continuamente vapore che si diffondeva verso la soluzione e vi si equilibrava: così la temperatura del termometro bagnato diventò uguale a quella del termometro nudo: è la quantità di calore assorbita per l'evaporazione eguale a quella ricevuta dall'aria circostante.

Se t e t' si indicano le temperature del termometro nudo e quello bagnato, F e F' le tensioni del vapore del solvente alle due temperature rispettivamente e F'' la tensione

*soluzioni diluite aventi un egual peso di corpo di-
ver 100 dello stesso solvente producono sul termome-
nato di solvente, a parità delle altre condizioni,
nenti di temperatura che sono inversamente pro-
zili al peso molecolare del corpo disciolto.*

*soluzioni diluite aventi disciolti uguali numeri di
di diversi corpi per 100 gr. di uno stesso solvente,
e delle altre condizioni, producono uguali abbassa-
i temperatura sul termometro bagnato col solvente*

*do psicrometrico senza termometri, mediante pe-
Se nella determinazione precedente sostituiamo il ter-
bagnato con un tubo di vetro avvolto con carta da
bagnato col solvente, ed abbiamo cura di pesare que-
prima di introdurlo nella boccetta, e dopo averlo la-
er un tempo noto, la perdita di peso che ha subito
uto e per cm^2 la superficie evaporante, misura l'in-
tell'evaporazione e può servire come misura del raf-
anto che avrebbe subito un termometro.*

*erà dunque sostituire nelle formule precedenti alle
e di temperatura il peso del solvente evaporato per
er minuto, o anche il peso totale del solvente evaporato,
cura sempre di usare un'ugual superficie evaporante
rare l'operazione sempre per lo stesso tempo. Del re-
gge dell'evaporazione che stabilisce che la quantità
o evaporato è proporzionale alla differenza fra la ten-
l liquido evaporante e la tensione dell'ambiente, o an-
egge della diffusione che stabilisce che la quantità di
che si diffonde è proporzionale alla differenza di ten-
lle sezioni estreme, conducono unitamente alla legge
t, alle stesse formule; l'abbassamento di temperatura
dall'evaporazione non fa che modificare proporzional-
a tensione di vapore del solvente e modifica solo la*

*ce di pesare il tubo bagnato di solvente può tornar
per non essere costretti a prendere precauzioni per
l'evaporazione durante la pesata, pesare la boccetta*

un piatto della bilancia
to, la variazione del peso
i questo caso la somma e
peso del tubo bagnato e

di acqua assorbita dalla
uindi facendo durare la
mere risultati misurabili
el caso però di evapora-
bbe assicurarsi, sperimen-
le perturbazioni causate
ambiente non disturbino
altati. Qualora il solvente
lentare la velocità della
icie evaporante e quella
all'altra.

appannamento. — In una
i po' di soluzione, ho adat-
tubo di ottone nichelato,
go 2 cm., nel quale ver-
rà chiuso da un tappo con
tro immerso nel liquido
api, affilato inferiormente
do suddetto e da un terzo
uesto tubo col suo conte-
enziale dell'igrometro di

ido volatile si fa gorgo-
ione e raffreddamento tale,
tubo nichelato produrrà
endo il passaggio dell'aria,
la media delle tempera-
e l'appannamento si ha la
odotto è saturo.

t la temperatura della so-
corrispondente alla satu-
lelinizione, le temperature
olvente puro alla pressione

uò applicare le formule di Van 't Hoff. Essenziale in questo metodo è di avere la sicurezza di quando l'appannapare; per questo sarebbe consigliabile che il tubo avesse una faccia piana e lo si osservasse molto obli-

Questo metodo teoricamente esatto sarebbe quello di determinare la temperatura alla quale il solvente che bagna un termometro non emette vapori, nè li assorbe, e quindi il suo coefficiente è costante. In tal caso la sua tensione di vapore è uguale a quella della soluzione che trovasi alla stessa temperatura ambiente.

Un altro metodo è quello di determinare con un manometro di pressione che produce in un recipiente pieno di aria, l'introduzione di una certa quantità di

L'azione perturbatrice delle pareti osservata da Renouard e confermata da Galitzin, in questo caso non sarebbe da trascurare perchè il vapore non saturo non si condenserebbe su

DELLA PRESSIONE INDOTTA NEI VAPORI DALL'ARIA LIQUIDA,

*Dottori F. CAMPANILE e G. DI CIOMMO*¹⁾.

Abbiamo proposto di vedere se l'aria liquida, passando su di un liquido volatile e mescolandosi ai vapori di questo, dall'aria subisce alcuna modificazione nella sua virtù scaricatrice. Quando i raggi X erano prodotti da un Crookes a percussione col rocchetto R in una cassa di zinco ZZ messa in comunicazione col suolo. Un foro circolare F era praticato nelle pareti della cassa ed era chiuso da sottile foglia di alluminio. In prossimità di questa lamina si trovava la base di una lastra di alluminio, d'un cilindro OO di ottone con due tubulature T e T', dalla prima delle quali si faceva venire l'aria spinta da una soffiaria dopo di averla fatta passare per un grande essiccatore a cloruro di calcio e

¹⁾ *Elettrotecnica*, anno 11, n. 4, 1902.

arti dell'esperienza, l'aria soffiata pel tubo T, si lava e, passando nella bottiglia, determinava l'evaporazione del liquido, mescolandosi ai vapori di questo: il miscuglio era diretto contro la pallina dell'elettroscopio. La scarica si osservava per mezzo d'un cannocchiale, munito di micrometro, misurando il tempo di discesa della foglia d'oro per un determinato numero di divisioni del micrometro. Le esperienze fatte confrontando le durate di scarica prodotte pel passaggio dell'aria lavata sopra un liquido volatile ed un liquido non volatile.

I risultati seguenti non può stabilirsi un rigoroso confronto l'efficacia dei varii liquidi volatili, perchè le esperienze essendo fatte per i varii liquidi in giorni differenti, sono diversamente la scarica spontanea, che varia da giorno a giorno con le condizioni atmosferiche.

TEMPI DI SCARICO DI TRE DIVISIONI			Differenze per le cariche	
Liquidi sperimentati	Carica dell'elettroscopio		Positiva	Negativa
	Positiva	Negativa		
Acqua	121°.5	133°.5	33°.5	36°.5
Id.	88°.0	97°.0		
Alcol	121.5	129°.7	14°.5	17°.7
Id.	107.0	112°.0		
Alcol	109°.0	100°.0	19°.0	14°.0
Id.	90°.0	95°.0		
Alcol	185°.8(?)	149°.6	84°.5	40°.6
Id.	101°.0	109°.0		
Alcol	105°.7	113°.0	17°.2	21°.0
Id. di carbonio.	88°.5	92°.0		
Alcol	132°.0	111°.5	35°.0	30°.5
Id. di trement.	97°.0	81°.0		
Alcol	370°.0	285°.0	30°.8	42°.0
Id.	330°.0	243°.0		

Conclusioni. — Dai precedenti risultati si può concludere che l'aria lavata aumenta la sua virtù scaricatrice se passa su

ed ai

i che
ito '),
a ca-

senza
delle
tessa,
ile.

za di
rina,
una
anere
te di-
casi
ti ri-

ixata
tile e
à, ac-
spie-

apori

quelli

LIBRI NUOVI

LEHRBUCH DER PHYSIK,
von E. RIECKE.

(Seconda edizione Leipzig, Veit et C., 1902).

Della seconda edizione di questo interessante trattato è to ora il primo volume, comprendente la Meccanica, l'Acustica e l'Ottica. La materia è stata trattata in conformità delle lezioni che il Riecke impartisce nella Università di Gottinga; il volume può riuscire utile non solo agli studenti universitari, ma anche agli insegnanti, che vi posson trovare le nozioni delle quali, essendo sparse in pubblicazioni poco accessibili, sarebbe difficile poter prendere conoscenza diretta. chè il libro riuscisse accessibile al massimo numero di persone, la parte matematica fu trattata sempre con molta parsimonia e con metodo elementare, ricorrendo invece molto spesso alle rappresentazioni geometriche.

Quanto all'ordine, alla scelta e alla trattazione metodica della materia, il Riecke ha cercato di attenersi volta a volta a ciò che più riusciva utile ad un'esposizione completa dello stato attuale della Fisica; ma per quanto è stato possibile, è stato seguito l'ordine storico delle varie ricerche; perchè, osserva l'A., chi vuole intender la Fisica, deve anche conoscere lo svolgimento che hanno avuto le idee fondamentali nella storia dei fondatori delle diverse teorie fisiche.

Come d'ordinario, anche questo trattato dopo una breve introduzione sulle misure e sul metodo grafico di rappresentazione, comincia dai fatti sperimentali della meccanica e dagli agenti che li governano, fino a quelle di Galileo sul moto e al principio di Newton. Dopo è trattata l'energetica, con un accento all'equivalenza fra lavoro e calore, per poter spiegare completamente il principio fondamentale della conservazione dell'energia.

Seguono la statica dei liquidi incompressibili e la dinamica fluidi, con speciale riguardo ai moti vorticosi e ondulatori.

Nel capitolo dei fenomeni molecolari è stato fatto breve cenno della struttura cristallina. In quello della capillarità la legge della tensione superficiale è da prima dedotta dai fatti sperimentali; ma è data anche la teoria della pressione molecolare normale alla superficie. — Parlando poi dei fenomeni meccanici nei gas è dato un breve cenno della teoria cinetica.

L'acustica è connessa con la meccanica in modo che ambedue insieme formano la prima parte del trattato. Non è stata trattata la teoria della musica nè quella della percezione dei suoni e soltanto vi è un cenno sulla fonografia e sull'analisi delle vocali.

La seconda parte di questo primo volume è costituita dall'ottica, divisa in tre libri. — Poichè, premesso il principio generale della conservazione dell'energia, è possibile qualunque distribuzione della materia, ciascuna delle quali presenta i suoi pregi e i suoi difetti; e l'A. ha preferito trattare l'ottica nel libro che contiene i principi della teoria ondulatoria, che ha la più facile spiegazione nei fenomeni acustici.

Il primo libro dell'ottica tratta la propagazione rettilinea, riflessione, la rifrazione e la dispersione della luce, l'occhio e gli strumenti ottici.

Nel secondo libro è esposta l'analisi spettrale, la fluorescenza e l'azione chimica della luce.

Il terzo libro finalmente è dedicato alla teoria ondulatoria della luce, cioè alla interferenza, alla diffrazione, alla polarizzazione e alla doppia rifrazione. Un ultimo capitolo contiene considerazioni complementari sui rapporti che l'emissione e l'assorbimento hanno con la teoria ondulatoria.

In tutto il volume, le diverse leggi vengono illustrate con l'applicazione dei valori numerici dei coefficienti e dei moduli e vi compariscono.

Citazioni assai numerose permettono di approfondire lo studio di alcune parti, che non avrebbero potuto trovare nel libro una trattazione troppo estesa.

A. STEFANINI.

**VECTOR ANALYSIS,
di E. B. WILSON.**

(New York, Ch. Scribner's Sons, 1901).

L'uso dei quaternioni nella fisica matematica fa conseguire una semplicità così notevole, che secondo il Tait ¹⁾ nessuna figura nè alcun modello può esser più significativo e più comprensibile di un'equazione dei quaternioni. Ma nonostante sforzi che sono stati fatti da molto tempo per introdurlo nella fisica, quel metodo di calcolo ha trovato poco favore. D'altro canto i lavori di Heaviside sulla teoria elettromagnetica della luce e di Föppl sulla teoria di Maxwell, accennano a una continua tendenza verso l'analisi vettoriale. Era quindi considerabile che fosse pubblicato un manuale, che ponesse alla portata degli studenti di fisica questo mezzo così utile di ricerche, e dobbiamo esser grati al Prof. Wilson che ha pubblicato questo manuale seguendo le tracce delle lezioni del Prof. J. W. Gibbs, che usa esclusivamente tal metodo di analisi nei suoi corsi sull'elettricità e sul magnetismo e sulla teoria elettromagnetica della luce.

Il Wilson ha disposto il materiale delle lezioni del Gibbs in modo da renderne facile lo studio, distribuendo le applicazioni pratiche nel corpo stesso del libro, astenendosi dall'introdurre idee non affatto necessarie e studiandosi di far comprendere la necessità e l'utilità di quelle esposte. Egli avverte però che il libro non deve ritenersi come un'esposizione completa della teoria dell'analisi vettoriale, ma come un manuale nel quale si sa trovarsi quanto si richiede per le applicazioni pratiche.

Il soggetto di tale analisi vettoriale si divide naturalmente in tre parti; quella che concerne la somma e il prodotto scalare e vettoriale dei vettori, quella relativa al calcolo differenziale e integrale nelle sue relazioni con le funzioni scalari e vettoriali, e quella che contiene la teoria delle funzioni lineari dei vettori. Dal punto di vista pratico per la fisica matematica la seconda parte è più elementare della terza; ma uno studente

1) Phil. Mag. Vol. 29. 1890.

za troverà più attraente
dipendentemente dalla
più facile.

prima parte, la quale
vettori, possono esser

I capitoli III e IV trat-
si vettoriale, cioè il cal-
i, ed hanno la massima
- I capitoli V e VI son-
no interessanti per la
alla trattazione dei fe-
non isotropi. L'ultimo
ne parti superiori della
i e un cenno dei vettori

A. STEFANINI.

A

che Chemie.

5° 1).

. m. per sostanze con più

. Il comportamento chi-
bilire la f. e. m.

circa — 1,8 V.

tabilmente — 0,9 V.

reversibile ciò non sta-
ricamente. Il considerare
ende da supposizioni ar-
ioni. Per sostanze il cui
condizioni sperimentali,
gradi di ossidazione, il
otere ossidante superiore
otere riducente maggiore
idazione.

pag. 166, ma la materia relativa
ina 170, capovero *Madsen Th.*

te di equilibrio $\frac{Cu^{++}}{(Cu^+)^2}$ in presenza di rame alla
 i 25° raggiunge il valore di circa $1,5 \times 10^6$.
 one satura il valore per

$$Cu^+ \times Cl^- \text{ è di circa } 2,2 \times 10^{-7}$$

$$Cu^+ \times Br^- \text{ » » } 8,2 \times 10^{-8}$$

$$\text{di } Cu \rightarrow Cu^+ (v=1) \text{ è di circa } -0,79 \text{ V.}$$

$$Pt \text{ Cu}^+ (v=1) \rightarrow Cu^{++} (v=1) \text{ » } -0,49 \text{ V.}$$

di tre gradi diversi di ossidazione le tre f. e. m.
 H, N \rightarrow H sono eguali.

non attaccabili possono essere pure considerati quelli
 urio, argento.

li agire dei catalizzatori di depolarizzazione si può
 e spesso con reazioni intermedie.

n. $Hg \rightarrow HgCl_2$ in 50 litri; HCl in 40 litri è di
 7. La costante elettrolitica di dissociazione del $HgCl_2$,
 il ha un valore di circa $0,5 \times 10^{-11}$.

ANSA. Sull'equilibrio fra etere, acqua, acido e alcool
 — È noto che chiamando K_1 la costante di dis-
 solutiva; K_2, K_3, K_4 le costanti di dissociazione
 spettivamente dell'acido, base, acqua e sale, e con C
 one possiamo porre l'espressione seguente:

$$K_1 = \frac{C_{ac.} \cdot C_{bas.}}{C_{sale} \cdot C_{acq.}} = \frac{K_2 K_3}{K_4 K_5}$$

che la costante di dissociazione elettrolitica del
 sperimentale con la natura dell'anione e ca-
 stante idrolitica è approssimativamente inversamente
 alla costante di dissociazione dell'acido e della base.
 ora l'etere come sale possiamo porre egualmente:

$$\frac{C_{ac.} \cdot C_{alcool}}{C_{etere} \cdot C_{acq.}} = K_1 = \frac{K_{etere} \cdot K_{acqua}}{K_{acido} \cdot K_{alcool}}$$

inò appunto per gli eteri metilici, etilici, propilici
 etico, propionico, cloroacetico e formico la costante
 numeri riportati si rileva che: per soluzioni me-
 iluite l'equilibrio varia assai con la natura del-
 'alcool, e precisamente gli eteri metilici sono i meno
 e gli eteri etilici i più, mentre gli eteri propilici
 intermedi; inoltre la dissociazione idrolitica di un

l'acido. A spiegazione
la dissociazione di un
endersi in due modi:



da base e l'alcool da
o caso.

li vapore per mescolanze

r osservare il fenomeno
452). — È descritto un
rvare sia alla luce del
a e opalescenza dei li-
il testo originale. La
grande, per mezzo di
la fluorescenza in una
li

ernst per la determina-
concentrazione (pp. 458-
Arrhenius (*Zeitsch. f.*
i tre teoremi: formula
Nernst, e la relazione
natura e in relazione
è determinato. Risponde
servazioni di Arrhenius.
relazioni fra i cambia-
volume specifico dei va-
454-460).

sizione dei composti alo-
za per l'aggiunta di so-
vero già in parte rife-
7. Il lavoro sperimentale
A nota di soluzione amil-
nati (iodobenzolo, cloro-
, ioduro di isobutile, bro-
acido p. bromobenzoico,
io e rispettivamente po-
in tempo quanto di me-

esso il logaritmo è costante. Per il pro-
prio "teorema" si ottiene la seguente relazione:

$$= \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}} \cdot \frac{1}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}$$

La quale è la relazione tra la quantità
di sostanza e la parte decomposta. Il K
rappresenta la velocità di reazione ma ciò
non è tutto. Sperimentalmente non era essere
un valore costante ma si varia per
ogni caso e a volte anche irregolarmente.
L'unico modo per ottenere qualcosa in più
era di variare la temperatura tra 0.15
e 0.25 e vedere se l'equazione si applicava
a tutti.

La relazione si applica a tutti i casi

La relazione si applica a tutti i casi
La relazione si applica a tutti i casi
La relazione si applica a tutti i casi
La relazione si applica a tutti i casi
La relazione si applica a tutti i casi

La relazione si applica a tutti i casi
La relazione si applica a tutti i casi

La relazione si applica a tutti i casi
La relazione si applica a tutti i casi
La relazione si applica a tutti i casi
La relazione si applica a tutti i casi
La relazione si applica a tutti i casi

La relazione si applica a tutti i casi
La relazione si applica a tutti i casi

La relazione si applica a tutti i casi
La relazione si applica a tutti i casi
La relazione si applica a tutti i casi

di un sistema
tutta la sua su-
per l'unità di

nassa di H-ioni;
ioni divisa per
a della soluzione
a assoluta.
ni omq. della su-
dalla relazione

simili possiedono
nale alla somma

*applicabile allo
dei metalli e delle
lipende esclusi-
una soluzione so-
ole quantità di
rabile, così per
i; ora da espe-
« la durezza di
legli atomi per
estranee sciolte
li solide deter-
ia soluzione so-
ie osmotica.
lazione e il grado
altri elettroliti*

grado di disso-
ione totale degli
ta pure dalla re-
è assai debole
fronto di T la
ine per gli elet-

IDER RUD. *Sulla decomposizione del nitrito ammonico* (pp. 545). — Angeli e Boeris ammettono che la dissociazione del nitrito ammonico, sia molecolare, l'A. dimostra che è ionica, e che procede direttamente dalla legge della legge di diluizione di Ostwald. Tutte e due sono a spiegare egualmente il fatto dell'aumento della dissociazione per l'aggiunta di un sale a ione comune. Il risultato si arriva prendendo come base una delle leggi di quelle di Rudolphi o van't Hoff. Supposto che la dissociazione sia ionica l'accelerazione nella velocità di reazione (che si diminuisce dal diminuito grado di dissociazione ma malgrado ciò non ritarderebbe) dall'aumento della concentrazione

ON K. *Elettroliti anfoteri e sali interni* (pp. 546-556). — L'A. chiama elettroliti anfoteri quelli che possono combinare tanto con gli acidi che con le basi; tali sono i composti inorganici, l'idrato di alluminio ecc., e organici gli amido-acidi. La formazione di sali anfoteri è possibile di eliminare tanto H⁺ ioni quanto OH⁻ ioni. Gli anfoteri non appartengono che agli elettroliti deboli. Una serie di sali di elettroliti anfoteri sia con HCl, servendosi del grado della idrolisi misurata dalla conducibilità elettrica che con l'esterificazione. Per i sali anfoteri la conducibilità dell'acido fu determinato la costante di dissociazione e si notò che l'asparagina nel sale solubilizzato da potersi determinare la grandezza relativa della costante di dissociazione. D'altra parte è così elettrolizzata da potersi determinare la costante di affinità direttamente dalla conducibilità elettrica. Gli amido-acidi non si comportano mai come basi semplici. Le relazioni semplici fra la funzione acida e basica. I sali anfoteri, come le amido-acidi in soluzione acquosa si comportano idroliticamente come elettroliti deboli; e la maggior parte delle molecole idroliticamente dissociate sono intere,

Dott. R. SALVADORI.

de's Annalen, Vol. 3°, N. 11, 1900.

Contributo alla teoria elettronica dei metalli (pp. 403-427). — Questa Memoria che costituisce la terza parte di un lavoro completo dell'A. sopra questa questione, contiene la teoria dei fenomeni galvanomagnetici e termomagnetici.

1. *Sulla conducibilità termica ed elettrica del rame arsenioso* (pp. 403-427). — L'A. ha eseguito

LEN

di conducibilità e deboli quantità di f. rita, anche in picco molto considerevole de ifica è in questa rica.

ro; areometro baro eggiante, formato in una posizione di eq na. Questo nuovo ba o a mercurio; le se se tutto il sistem peratura costante, t itivo simile a que

tinato alle osservaz cia una estrema pre adio dei rocchetti d'ir

l potenziale di scari

sione sulla resistenz lici (pp. 471-491). . dia la durata delle o meno teso. Questo n netti e degni di io dell'impossibilità lo studio della tor asversali e conducit 492-512). — Sia un asse da una corre otta del cilindro, d anno sopra una s daranno passaggio o di una sorgente na differenza di po ircuito degli elettro a della materia del degli elettrodi paraspecifica del cilind. tra, basterà di con prodotte da una for parassiti posti, all

passivamente in diverse sezioni del cilindro, per
gge di variazione della resistenza specifica, con la
origine.

sioni realizzate in una massa gassosa cilindrica at-
una corrente assiale sono evidentemente troppo com-
si possa assimilare il gas ad un conduttore metal-
itico, la cui resistenza non dipenderebbe che dalla
n' origine. Tuttavia il metodo delle correnti trasver-
re delle cognizioni qualitative che non saranno senza

a già, quantunque le sue ricerche non siano termi-
conducibilità così assegnata ad un gas attraversato
te è generalmente più grande negli spazi luminosi
zi oscuri vicini; la conducibilità è massima nella
minima nello spazio oscuro catodico.

E. Sopra l' induzione unipolare e l' esperienza di Pohl

— L'A. determina colla considerazione delle linee
lle forze elettromotrici indotte col movimento, i
cazione delle forze che si esercitano fra correnti
a calamita e una corrente chiusa, e fra una calamita
o di corrente.

H. Alcune osservazioni sopra due memorie di Lecher
pp. 522-529).

. Sulla teoria dell' irraggiamento dei corpi neri. Di-
530-539) — L'A. ha pubblicato su questa quistione,
del Congresso di Fisica, una notevole relazione
riferisce. Lo scopo principale dell' attuale pubblica-
tutto di rispondere ad una critica formulata da
' effetto della rotazione magnetica del piano di po-
di precisare diversi altri punti della sua teoria
to luogo a discussioni.

WEDDELSBORG G. S. Nota sopra le cause della va-
are del magnetismo terrestre (pp. 540-543). — La
cata negativamente, e girando intorno al suo asse
ampo magnetico. Perchè il campo magnetico terrestre
è simmetrico intorno all' asse di rotazione e si spo-
e nel corso dei secoli? L'A. si appoggia sulle osser-
eorie di Adam Paulsen per riferire la causa prin-
cazione delle macchie solari.

J. V. Una modificazione semplice dell' interruttore di
543-544). — È un interruttore elettrolitico molto
atodo è formato da un filo di rame di 3 a 5 mm.
mmerso verticalmente, per una lunghezza di 2 o 3

nsità 1,2). L'anodo di diametro chiuso a vicinanza del cacciatore perchè il filo deve, d'altra parte, che vi si producono boccia, di un mezzo iena d'acqua fredda.

M. PANDOLFI.

Vol. 1, 1901.

il carbonio (pp. 405-406) della luce è ac- e della propagazione molto sottili di nero , una lampada a gas, li lampada a incan- ttometro interferen- o, e quindi non si ne sopra accennata.

l'indice di refra- o a quello del dia- zione mediante un che il carbonio ha rifrazione maggiore

ogeno (pp. 411-423). quali risultava che ne un gas perfetto e darsi notevolmente, e di ottener l'idro-

ne furon fatte per metodo usato nel suo sibile senza l'aiuto ste nel comprimere , a -80° per mezzo e in un recipiente nel recipiente il gas ente a doppia parete, so una valvola, in

quello non liquefatto è ripreso nel compressore. a via si separa è poi raccolto in un altro reci-

*W. Sul campo magnetico prodotto dai tram elet-
).* — Con un calcolo che non si presta a un
'A. mostra che le correnti di dispersione in-
la componente orizzontale del magnetismo ter-
componente verticale è influenzata dalla diffe-
si delle correnti nei fili aerei e quelle delle rotaie
ori orizzontali, coi quali si compie la comunica-
e. Se i conduttori di ritorno sono isolati e pa-
ei, le due correnti sono uguali ed opposte e le
lono scambievolmente, a meno che non vi sieno

*R. T. Nota sull' applicazione pratica della teoria
ne magnetica prodotta dalle correnti terrestri*
L' A. fa alcune applicazioni dei precedenti cal-

*C. Dispersione dell' elettricità dai corpi carichi, a
erata* (pp. 442-454). — Mentre in una Memoria
Ann. (4), 11, p. 379) l' A. aveva riferito sulle
per studiare la dispersione di corpi fortemente
perature assai elevate, in questa egli espone le
riche debolissime, a temperatura ordinaria. Egli
secondo la natura dei metalli e lo stato della loro
allorchè si è stabilito l' equilibrio, resta sempre
potenziale da 0,5 a 1 volta fra il metallo carico
comunicazione col suolo e che gli è affacciato
a.
si si presenta anche una specie di conduzione
ia.

A. STEFANINI.

anno alla disposizione complessiva degli apparecchi, rappresentata nella Tav. IV.

n elettrodo
nito ad una
n'asta di leg
spirale met
metro balisti
o per stabi
ondensatore

rimetriche,
ito metallico
e la scintil
ivano anche
affe di scaric
o il calorim
procedeva al
rale metalli

misurava la
te, si ripete

ol quale ve

A. BATTELLI e L. MAGRI

ESPERIENZA N. 99.

inserita la spirale N. 3 . . $L_r = 17460$
 due condensatori in cascata $C = 3568$
 a misura del periodo sulle lastre 111 a 116.

calorimetri. Dopo le letture ai calorimetri.
 ,00000169 dalla lastra N. 114 . 0,00000170
 ,00000169 » » N. 115 . 0,00000167
 ,00000170 » » N. 116 . 0,00000168
 Media . 0,00000169.

CALORIMETRI. — *Distanza esplosiva mm. 5.*

Calorimetro a scintilla			Calorimetro N. 3			Letture all'elettrom.
ni o	Differenze	Deviazioni corrette	Posizioni del menisco	Differenze	Deviaz. corrette	
			91			
	5,5		92	8		
	5,3		96,9	2,9		
	5,1		99,2	2,8		
	18,8	16,7	110,8	11,6	9,45	250
	6,5		112,8	2		
	4,4		114,5	1,7		
	3,6		115,9	1,4		
	3,8		117,3	1,4		
	16,7	15	128,1	10,8	9,40	267
	4,5		129,5	1,4		
	2,5		130,8	1,3		
	2		131,9	1,1		
	2,4		133	1,1		
	14,6	16,1	143,7	10,7	9,50	275
	4,1		144	1,3		
	1,7		146,1	1,1		
	0,5		147,2	1,1		
	1,1		148,4	1,2		
	0,6		149	0,6		
	14	15,4	159,1	10,1	9,45	264
	1,8		159,8	0,7		
	0,2		160	0,2		
	— 0,2		160,4	0,4		
	0,2		161,1	0,7		
	18,5	15,8	171,6	10,5	9,65	271
	1,5		172,6	1		
	— 0,1		173,4	0,8		
	— 0,7		174,5	1,1		
	— 0,5		175,4	0,9		
	12,5	15,3	186,1	10,7	9,40	267
	1,6		187,8	1,7		
	— 1		188,7	0,9		
	— 1		189,1	0,4		
	Media	15,72		Media	9,49	266

carica 0,873 Deviaz. media per ogni scarica 0,537
 0,0459 Differenza di potenz. 44,17 U E (C. G. S.).

Circuiti IV. 2 (condensatori in cascata).

$L = 3669$		$R_1 = 0,154 \text{ Ohm}$		$C = 3568 \text{ cm.}$		$T_c = 0,00000758$	
1	—	—	0,0048	0,0041	0,0080	1,171	0,180
1,5	—	—	0,0118	0,0063	0,0181	1,873	0,289
2	25,45	0,0275	0,0166	0,0088	0,0254	1,886	0,290
3	33,04	0,0464	0,0206	0,0148	0,0444	2,000	0,308
4	37,63	0,0602	0,0394	0,0182	0,0576	2,165	0,333
5	44,00	0,0823	0,0518	0,0230	0,0757	2,167	0,334
							Media 0,00000821

TABELLA VII.

Elettrodi di platino e iridio.

1	18,38	0,057	0,0159	0,0402	0,0561	0,396	0,327
1,5	23,37	0,092	0,0280	0,0640	0,0919	0,437	0,361
2	27,54	0,130	0,0339	0,0872	0,1211	0,389	0,322

Elettrodi di cadmio.

1	17,30	0,052	0,0140	0,0365	0,0506	0,384	0,319
1,5	23,54	0,094	0,0234	0,0640	0,0874	0,366	0,302
2	27,93	0,128	0,0357	0,0897	0,1254	0,398	0,329

| per lo studio sulla distribuzione dell' energia, che

n sono pers
a sul valore
uire loro ch
ati quasi tu
la scintilla d
di quella ch

ortanza i re
riferiscono
induzione p
e eseguite

poteva calcolare esattamente; ed è su
maggiormente l'attenzione.

portate nella tabella VIII, colonna α , il

un quadrato di filo di rame di 0,08 cm.

questo quadrato era di cm. 398,6.

iffatto circuito per $T = 0,00000423$ era

oveva aggiungersi l'autoinduzione di

diametro esterno di cm. 2, l'uno lungo

l'autoinduzione di un nastro di rame

cm., spesso 0,02 cm. L'autoinduzione di

20 parte I) rispettivamente cm. 762, 658

azione totale di tutto il circuito era di

dei due condensatori in superficie am-

na a questa doveva aggiungersi quella

talchè la capacità totale risultava di

la i dati relativi alla colonna β , è da

o di scarica era quello stesso prece-

ato il valore della capacità, che in que-

cm. $7178 + 97 =$ cm. 7275. Poichè il

aveva un valore più piccolo, L_r era di-

circuito di scarica era formato da un

del diametro di cm. 201. Il diametro

to cerchio era di cm. 0,452. L'autoin-

240 era 7829, per $T = 0,00000167$ era 7824

a 7810. A questi valori doveva aggiun-

il nastro di rame sopradetto e quella di

i cm. 2 e lunghi rispettivamente cm. 90

induzione di questi tubi era di cm. 762

e totale dell'autoinduzione dei circuiti

onne α ed ϵ ammontava a cm. 9261; per

γ e δ era rispettivamente di cm. 9256

ità in queste tabelle sono semplicemente

ità del condensatore.

lla tabella X il circuito era formato da

lo di rame (diametro del cerchio cm.

TABELLA IX.

α Autoinduzione complessiva del circuito per $T = 0,00000287$ cm. 9281. Capacità del condensatore $C = \text{cm. } 14175$. $T = \frac{2\pi}{v} \sqrt{LC} = 0,00000240$. Distanza esplosiva mm. 2,5. Valore sperimentale di T.	β Autoinduzione complessiva del circuito per $T = 0,00000167$ cm. 9256. Capacità del condensatore $C = \text{cm. } 7178$. $T = \frac{2\pi}{v} \sqrt{LC} = 0,000001707$. Distanza esplosiva mm. 2,5. Valore sperimentale di T.
0,000002884 2848 2889 2858 2870 2871 2878 2408 2405 Valore medio $T = 0,000002878$	0,000001655 1698 1660 1648 1686 1692 1679 1677 1685 1658 1654 1698 1600 1686 1671 Valore medio $T = 0,000001672$

Segue TABELLA IX.

γ Autoinduzione complessiva del circuito per $T = 0,00000120$ cm. 9242. Capacità del condensatore $C = \text{cm. } 3568$. $T = \frac{2\pi}{v} \sqrt{LC} = 0,000001201$. Distanza esplosiva mm. 2,5. Valore sperimentale di T.	δ Autoinduzione complessiva del circuito per $T = 0,00000120$ cm. 9242. Capacità del condensatore $C = \text{cm. } 3568$. $T = \frac{2\pi}{v} \sqrt{LC} = 0,000001201$. Distanza esplosiva m. 5. Valore sperimentale di T.
0,000001182 1160 1196 1198 1179 1166 1209 1199 1220 1224 1222 1222 1198 1175 Valore medio $T = 0,000001195$	0,000001213 1205 1209 1220 1222 1205 1194 1190 1197 1202 1221 1182 1210 1224 Valore medio $T = 0,000001207$



sono riprodotte alcune delle fotografie che determinano la determinazione di T . Non è stato possibile riprendere tutta la serie, nè tutti i particolari esistenti nelle fotografie. Furono eseguite le misure. Queste riproducono al lettore per avere un'idea dell'aspetto che presentano nei vari casi da noi studiati.

Nella prima colonna della Tav. V contenute sono alcune delle fotografie, da cui sono ricavati i dati contenuti nella tabella V. Esse sono state ottenute con elettrodi di cadmio. Pure con elettrodi di cadmio sono state fatte le figg. 7 a 16. Le figg. 17 e 18 furono fatte con elettrodi di platino-iridio, e sono state qui riprodotte per dare un'idea dell'aspetto che presenta la scarica durante la misura: i risultati relativi sono contenuti nella tabella V.

Le misure si riferiscono ai periodi più lunghi che noi abbiamo ottenuto (tabella X, colonna α), i numeri 14 e 13 ai periodi più brevi (I e X). La 9 e la 16 sono state fatte tutte le volte con la spirale A (§ 28, parte I), ma variando la distanza (tabella XI, colonne β e γ). La 7 è stata fatta con la distanza esplosiva di mm. 5 (tabella IX, colonne 8, 10 e 11 appartengono rispettivamente alla tabella X, colonna α , II e VIII, colonna α).

Discussione dei risultati.

Per valutare l'importanza che si deve attribuire alla differenza che si riscontra fra i due valori (osservato e calcolato) di T , è necessario render conto della accuratezza che abbiamo raggiunto nella determinazione dei dati su cui tale misura si riferiscono.

Accuratezza sperimentale del periodo.

Esaminiamo brevemente ciò che risulta dalla analisi di un grande numero di fotografie da noi ot-

verre, e ciò dà luogo ad un allungamento della distanza es-
sa. Questo fatto si vede chiaramente in molte delle no-
stografie, nelle quali l'aspetto della scarica è quello di
castro la cui larghezza, in generale, va aumentando col ter-
figg. 5, 6 e 15 della Tav. V) ¹⁾.

Andamento più regolare, per questo riguardo, si ha qua-
scintille sono più lunghe, e quando si scarica una mi-
quantità di elettricità. Allora la sezione della scintilla è a
ucola, ed è meno grande la variazione di lunghezza d
immagini fotografiche delle diverse scintilline elementari.

Se poi la scintilla avviene fra elettrodi facilmente volat-
abili — quali ad es. gli elettrodi di cadmio, — il suo ar-
mento è molto regolare, come si può vedere dalle fotogr-
che abbiamo riportato nella Tav. V. Se gli elettrodi sono
platino o di platino-iridio, la scintilla presenta di solito
aspetto molto irregolare, qual'è quello delle fotografie 17 e
della tavola suddetta, in cui si osservano notevoli spostam-
fra le singole scintilline, ciascuna delle quali, per così d-
dere aprirsi da sè la via della scarica.

Da tale spostamento delle scintille elementari può dip-
dere la variazione osservata da Trowbridge e Sabine nel
ore del periodo di oscillazione da una scarica elementare
l'altra, e che essi attribuirebbero invece ad un'isteresi die-
trica che presenterebbe anche l'aria formante il coibente
condensatore. Lodge e Glazebrook notarono a loro volta
ungo degli altri: ma
nde resistenza che]

lla Tav. V, perchè in esse
parsa.

perimentale era poi la
per ciascuna distanza
olte fotografie.

a notevole. Per poterlo
le VIII a XI tutti i va-
zione sperimentale del
me ben nota.

e stesse condizioni spe-
fettamente concordanti.
ori del periodo misurato
le, siasi raggiunta una

quelle che più si avvi-
odo. Ma, pure astraendo
, 7, parte I) circa la diffi-
otazione dello specchio
usò, l'esame delle foto-
r fa supporre che altre
nelle di lui misure.

alle immagini, sia per il
piccola distanza che le
sata per fotografarle, si
dell'intervallo di tempo
ia; onde è probabile che
fie possano dare dei nu-
lli indicati. Il notevole
perimentali riportati dal
parente che reale.

le misure fatte da Lodge
essi ottenute; ma la dif-
a nette era per quei due
resentava a noi, perchè
to era enormemente più

b) *Valore adottato per la capacità del condensatore.*

... cure da noi usate nella misura assoluta del condensatore, e la concordanza del valore dello risultante dal confronto col campione Röntgen, ci autorizza a ritenere che il valore meritevole di ogni fiducia.

... altro sospettare che per grandi differenze di armature, quali son quelle cui corrisponde di qualche millimetro da noi usate, sugli orli di vetro che non sono coperti assai di quello che avviene per cariche deboli da noi adoperate nel campionamento di la capacità vera sia maggiore di quella che realmente, non ci era possibile vedere che se per alti potenziali vi è maggiore distanza sul vetro, ciò non può aumentare che la capacità efficace del condensatore, perchè la scintilla nello spinterometro, l'elettro-vetro non si scarica al modo stesso di le armature metalliche.

... obiettersi che la capacità per cariche rallentate differisce, anche per i condensatori ad aria, e misure eseguite con cariche lente — obiettata a proposito delle esperienze di Hertz. — che la capacità per scariche oscillatorie di un condensatore circolare di raggio R' , da

$$\left\{ \frac{1}{2^2} + \dots \right\}^2 \quad (d = \text{distanza delle armature})$$

vedi Aethers, p. 459.

... va da quelle esposte nel Drude ricordando che, essendo e la carica, si ha $C = \frac{e}{V_1 - V_2}$ ed osservando che, potendosi il condensatore considerare come un condensatore circolare, si ha

$$V_1 - V_2 = Z d = \frac{4 \pi^2}{\lambda} f(t),$$

...

$$f(t) \left\{ \frac{R'^2}{2^2} - \left(\frac{2 \pi}{\lambda} \right)^2 \frac{R'^4}{2^2} + \dots \right\}.$$

e due circuiti diversi presentano alle scariche oscillatorie. Perciò noi, avendo calcolata con la formula di Lord Rayleigh la resistenza di alcuni conduttori rettilinei coi quali abbiamo confrontate le resistenze delle nostre spirali (parte I, § 24, e g.), possiamo dire di essere riusciti a trovare in misura assoluta queste resistenze medesime con l'approssimazione della quale sono suscettibili queste misure calorimetriche.

Si potrebbe obbiettarci che, a rigore, la formula di Lord Rayleigh non è applicabile se non per correnti perfettamente armoniche. Ora Barton ¹⁾, recentemente, seguendo come Lord Rayleigh un calcolo che Maxwell riporta nel suo trattato, ha trovato l'espressione della resistenza e dell'autoinduzione di un circuito per correnti armoniche *smorzate*, quali sono quelle che si ottengono nella scarica di un condensatore. Nella teoria di Barton lo smorzamento delle correnti viene misurato da un certo numero k che, stando alle notazioni da noi adottate, ha per espressione

$$k = \frac{R}{2L} \frac{T}{2\pi},$$

che quindi nel nostro caso riesce senza dubbio sempre inferiore a 0,02. Ora, indicando con R'' e R' i valori delle resistenze di uno stesso circuito calcolate rispettivamente con le formule di Barton e di Rayleigh, il loro rapporto è dato da

$$\frac{R''}{R'} = 1 + \frac{k}{2} + \frac{7}{8}k^2 + \dots$$

Si vede che da questa relazione, ponendo $k = 0,02$, che i due valori R'' ed R' non potevano differire nelle nostre esperienze che dell'uno per cento circa, quantità che può senz'altro trascurarsi perchè inferiore all'approssimazione media con la quale venivano fatte le misure calorimetriche.

Del resto esperienze dirette del Cardani ²⁾ fatte con scariche di condensatori dimostrano sperimentalmente che, entro i limiti degli errori di tali misure, si può ritenere che la resi-

1) Phil. Mag., (5), 47, p. 488, 1899.

2) N. Cim., (4), 7, p. 229, 1898.

Ma il procedimento di Stefan non può veramente estendersi al caso di spirali di piccolo raggio perchè richiede che trascurabile lo spessore del filo di fronte al raggio di curvatura del circuito; e richiede inoltre che la corrente sia distribuita simmetricamente attorno all'asse del filo — ciò che si ha evidentemente nelle ordinarie spirali, a motivo della simmetria nella distribuzione delle correnti: dissimmetria dovuta all'azione di una spira sull'altra. Quest'azione perturbatrice tende a localizzare le correnti su alcune porzioni solo della superficie del conduttore; e che ciò accada realmente lo mostra il fatto, da noi constatato sperimentalmente, che per correnti alternanti è opposta la resistenza di un filo piegato a forma di spirale in confronto di quella per le stesse correnti avrebbe se fosse disteso in linea retta. In mancanza di formule teoriche che ci dessero l'autorizzazione effettiva di una spirale per correnti di alta frequenza, ci restava che ricorrere alla via sperimentale e questa ci ha condotto a soddisfacenti risultati.

d) *Resistenza della scintilla.*

38. — Le nostre esperienze ci davano anche il modo di determinare la resistenza della scintilla, che costituisce attualmente uno dei principali problemi inerenti la scarica elettrica. Essa è stata bensì oggetto di alcune determinazioni, ma non può dire che sia conosciuta con sicurezza, e specialmente non si conosce in qual modo essa dipenda dalla frequenza delle oscillazioni.

Biernacki ¹⁾ studiò la resistenza della scintilla di un oscillatore, confrontandola con quella di un elettrolito, interposto tra le sferette di un risuonatore identico all'oscillatore stesso. Quando queste due resistenze erano uguali cessavano le oscillazioni nel risuonatore. Egli trovò, per distanze esplosive comprese tra cm. 0,01 e 1, valori compresi tra 300 e 1509.

Invero non sappiamo in quali unità siano espressi questi numeri, che riportiamo dal sunto pubblicato sul *Journal de*

1) Journ. de Phys., (3), 4, p. 474, 1893.

ica residua cresceva con-
il calore svolto nella
lia durata della scarica;
fatto che la lunghezza
carica per effetto della

ller ') che la variazione
a sul principio della sca-
modo che per grandi
relativamente breve si
ciò fosse, la w sarebbe
arebbe integrabile; onde
a a prove sperimentali.
a nuove misure la re-
zioni diverse; ciò che
cui disposizione permet-
eso nella scintilla, e di
raneamente si spendeva
 r , per le oscillazioni della
colava nel modo indicato
riportate, la colonna 8^a ,
e Q , è il calore svolto

spirale metallica, serve
media r della scintilla.
se un poco più piccoli
il calore che può avve-
interometro, pure le no-
cludere che la resistenza
è minore di quella della
e inferiore a 1 ohm. Le
va sopra accennata, as-
delle scintille da 1 a 5
ohm.

ndursi dalle nostre espe-
capacità e la resistenza

alliche del circuito, per ogni valore del periodo, ridotta dal rapporto $\frac{Q_1}{Q_2}$, cresce assai lentamente con la lunghezza della scintilla (vedi tabelle I e VII). Si, o ammettendo che la massima parte di questa energia abbia al passaggio dall'elettrodo all'aria, o con la lunghezza, aumenti anche la sezione della

posizione da noi adoperata, si può inoltre ricollegere la resistenza della scintilla dal periodo e l'esame delle tabelle sopra riportate mostra che — a parità di distanza esplosiva e di condensatore — tende ad aumentare al crescere

l'accordo fra il valore calcolato del periodo di quello dato dalle nostre esperienze, è una prova che il valore della resistenza effettiva della scintilla è una prova dell'esattezza delle misure da noi trovate sufficientemente buono tra l'energia del condensatore e la somma delle energie termiche prodotte nel filo metallico e nella scintilla.

È fluo di osservare che tutto quanto abbiamo detto sulla resistenza della scintilla si riferisce al valore che essa presenta in tutta la sua durata.

2. dell'energia spesa nelle varie parti del circuito.

Espressione

$$W = \frac{1}{2} C V^2$$

Capacità del condensatore, e V il potenziale a cui è caricato, dà il limite massimo dell'energia che può essere spesa dal condensatore scaricandosi attraverso un circuito

Quando avviene la scarica, una parte dell'energia contenuta nel condensatore si dissipa nel dielettrico, un'altra

LAGRI

per differenza il lavoro

consisterebbe, secondo
enza, ma nel lavoro ne-
scarica.

za delle scintille, si oc-
dell' energia in un cir-
ola, in cui, facendo va-
nbiava anche il periodo
aminando pure la sca-
vò che la parte di ener-
te dalla forma della sca-
sa, essendo assai mag-
zo del fiocco luminoso.

iller quanto quelle di
ne completa di questa
eydweiller comprendono
quelle del Cardani non

necessario che le misure
nelle varie parti del cir-
te; come è anche im-
ve sia messa a confronto,
a totale disponibile nella

stre esperienze per la
or la valutazione delle
etteva di fare simulta-
ci siamo anche occupati
energia che si ritrova
scarica, in confronto di

zioni già esposte della
i metalliche e nella scin-
iale di scarica e del va-

13, 1900.

raffa, un piccolo tubetto di celluloido contenente un poco di sostanza radioattiva. L'azione di tale sostanza era così efficace che i successivi potenziali di scarica erano pochissimo diversi fra loro, e permettevano di ottenere una buona media per il valore del potenziale di scarica, purchè la superficie degli elettrodi non fosse troppo alterata.

Ad ogni modo, perchè le letture calorimetriche fossero attendibili, era necessario che le scintille si producessero abbastanza lentamente da permettere all'ago di seguire le variazioni del potenziale. Per questo motivo non abbiamo potuto fare tutte le volte le letture stesse contemporaneamente a quelle calorimetriche, nelle quali invece occorreva che le scintille si succedessero con sufficiente rapidità. E abbiamo quindi eseguito in molti casi la determinazione dei potenziali di scarica immediatamente prima e dopo ogni serie di letture calorimetriche, riscontrando sempre un buon accordo fra le letture anteriori e quelle che venivano fatte dopo.

Ottenemmo poi il valore assoluto del potenziale di scarica, amplificando il nostro elettrometro, con un buon elettrometro assoluto a bilancia di Lord Kelvin, costruito appositamente per potenziali dell'ordine di grandezza di quelli usati da noi.

A seconda delle differenze di potenziale che si dovevano misurare, si regolava l'elettrometro in modo che la sua costante assumesse il valore 1,505 o il valore 2,71.

Galvanometro per la misura della carica residua.

43. — Ma per poter conoscere con esattezza la porzione di energia che interviene realmente nella scarica determinammo anche, con un galvanometro appositamente costruito in modo che l'ago fosse difeso da ogni azione elettrostatica, il valore della carica residua.

Nelle nostre esperienze, in cui le scintille non superarono mai la lunghezza di 5 mm. e la resistenza del circuito era piccolissima, la carica residua, che era quella dovuta soltanto alla quantità di elettricità che non poteva essere scaricata alla scintilla stessa, risultò costantemente trascurabile, cioè inferiore sempre al centesimo della carica iniziale.

di grandezza della parte di energia
 es. se si osserva che nelle esperienze
 di T_c , che è la lunghezza d'onda,
 10 m.; e quello di d , anche prendendo
 ella fra i nostri circuiti e il suolo, è
 tri, la formula precedente dà:

$$1, \text{ ossia } \frac{\epsilon}{\epsilon} < 0,000066.$$

avvolti a spirale, la dispersione non
 sa; quindi nelle nostre esperienze si
 rassicurabile.

energie spese al di fuori del circuito
 entro i limiti di precisione che si
 ure da noi eseguite del potenziale di
 to nella scintilla, resulterebbe anche
 ienze. Infatti nelle tabelle I a VII ab-
 la somma $Q_1 + Q_2$ del calore che si
 e nella spirale metallica, con l'ener-
 CV^2 ; e dall'esame di tali tabelle si
 energia si ritrova sotto forma calori-
 ni di circuito. Non possiamo per altro
 che l'incertezza del valore vero di
 riabilità della lunghezza effettiva delle
 l calorimetro a scintilla non dà la mi-
 il calore svolto nella scintilla stessa,
 il nostro confronto. D'altronde però,
 dell'energia totale, era interessante,
 lo studio della sua ripartizione fra la
 metallica di resistenza conosciuta, e
 ire con sufficiente esattezza.

CONCLUSIONI.

questi risultati ci sembra si possa
 cillazione concorda, dentro i limiti
 col valore teorico dato dalla for-

SUL PRINCIPIO DELLE IMMAGINI DI LORD KELVIN

E LE EQUAZIONI DELL'ELASTICITÀ,

del Prof. C. SOMIGLIANA ¹⁾.

La relazione del principio delle immagini all'equazione dei problemi di elettrostatica è fondata sopra una relazione in se stessa di questa equazione, quando sulle variabili indipendenti si fa una trasformazione per raggi vettoriali e la funzione viene moltiplicata per l'inversa della distanza dal centro d'inversione. Come caso particolare di trasformazione si ha la riflessione sopra un piano. Considerando le equazioni dell'equilibrio elastico, sotto la forma generale, quando la sostanza di cui è composto il corpo ammette alcun elemento di simmetria, in tutti i casi si ha sempre un gruppo di trasformazioni, contenenti riflessioni sopra piani di simmetria, per le quali le equazioni rimangono in se stesse. Si presenta ora l'idea di tentare se, approfittando di queste simmetrie, non sia possibile estendere alle equazioni dell'elasticità il metodo delle immagini che, come è noto, in questi casi, all'integrazione dell'equazione di Laplace limitata dai piani di simmetria, ammessi dal-

to è effettivamente possibile in certi casi coll'applicazione del teorema seguente:

Se un corpo limitato dal piano $z = 0$, la cui struttura ammetta come piani di simmetria i piani $x = 0$ e $y = 0$, e siano

$$\begin{array}{ccc} u(x, y, z), & v(x, y, z), & w(x, y, z) \\ L, & M, & N. \end{array}$$

funzioni degli spostamenti e delle forze superficiali agenti sul corpo, si supponga che il corpo subisca una deformazione qualsiasi del corpo,

C. SOMIGLIANA

ne qualsiasi $f = f(x, y, z)$ e la funzione $\bar{z} = 0$ sono soddisfatte le relazioni

$$f = F$$

$$\frac{\partial f}{\partial y} = \frac{\partial F}{\partial y}, \quad \frac{\partial f}{\partial z} = -\frac{\partial F}{\partial z}$$

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial z} = -\frac{\partial^2 F}{\partial x \partial z}, \dots \quad \frac{\partial^2 f}{\partial z^2} = \frac{\partial^2 F}{\partial z^2}.$$

le applicazioni che abbiamo di mira in-
zione $\bar{a} = -a$.

postamenti che si trovino nelle condizioni
nte si potranno rappresentare così

$$x, y, z) \quad u_1 = u(x, y, \bar{z})$$

$$x, y, z) \quad v_1 = v(x, y, \bar{z})$$

$$x, y, z) \quad w_1 = \bar{w}(x, y, \bar{z}).$$

queste due terne d'integrali si ottengono
riflessione sul piano $z = 0$.

sono ottenere due nuovi sistemi integrali

$$1 - u_1 \quad u' = u_1 + u_2$$

$$- v_1 \quad v' = v_1 + v_2$$

$$1 - w_1 \quad w' = w_1 + w_2$$

L, M, N, L', M', N' le componenti delle
rispondenti a questi due sistemi. Avremo
dimostrato, che sul piano $z = 0$ sono sod-
condizioni

$$1) \quad v' = 0 \quad N' = 0$$

$$2) \quad M' = 0 \quad w' = 0$$

a terna integrale qualsiasi possiamo subito
e quali soddisfano alle condizioni che
io nulle le due componenti tangenziali
la componente normale della pressione

terne

$$\begin{array}{cc} u & v & w & u' & v' & w' \\ L & M & N & L' & M' & N'. \end{array}$$

ludere dal campo $z \geq 0$ il punto di singolarità, mediante una piccola sfera σ avente il centro nel punto di singolarità, applicando poi un ben noto procedimento di integrazione per parti, e tenendo conto delle (3) si trova rispettivamente

$$U = \int_{\sigma} (u L' + v M') ds - \int_{\sigma} w' N ds$$

$$U = \int_{\sigma} N' w ds - \int_{\sigma} (L u' + M v') ds$$

da cui si ottiene il valore della funzione $u(x, y, z)$ nel

caso particolare, insieme alle altre analoghe si possono ottenere anche le componenti tangenziali delle pressioni esterne, la componente normale degli spostamenti e le componenti tangenziali degli spostamenti. *Il problema della deformazione isotropa limitata da un piano, quando sono note: 1° le componenti tangenziali degli spostamenti, 2° la componente normale delle pressioni esterne, 3° le componenti tangenziali delle pressioni esterne.*

Questi problemi furono risolti per la prima volta da Somigliana (*Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, T. CVI, 1888), con procedimento precedente.

Il nostro problema ha il vantaggio che può essere applicato anche al caso in cui il corpo anziché essere limitato da un piano, sia limitato in modo che siano piani di simmetria paralleli al piano limitante. Difatti basta integrare gli integrali (4) gli integrali aventi il denominatore uguale a zero rispetto al punto di singolarità per le equazioni corrispondenti. L'esistenza di integrali di

Sig. I. Fredholm in
i *Acta mathematica*.
di questo problema,
5), nelle quali però si
sola delle componenti
tutte e tre.

tituiscono il *gruppo*
quazioni d'equilibrio
di integrali l'insie-
ledurre da una data

mediante riflessioni sopra un certo sistema di piani. Esso è
composto di due terne integrali.

Il caso che segue immediatamente a questo si ha consi-
derando due piani di simmetria ortogonali. Supponendo che
questi piani siano i piani $x = 0$, $y = 0$, il gruppo delle quattro
terne integrali corrispondenti è dato dalle formole:

$$y, z)$$

$$y, z)$$

$$y, z)$$

$$\overline{y}, z)$$

$$\overline{y}, z)$$

$$\overline{y}, z) .$$

li noi possiamo
lo elastico limi-
e condizioni alla
liamo dapprima
dazioni che sui
Queste sono

$$L_1 = L_2$$

$$M_1 = \overline{M}_1$$

$$N_1 = \overline{N}_1$$

SOMIGLIANA

$$\begin{array}{lll} L_2 = \bar{L}_2 & L_1 = \bar{L}_1 \\ M_2 = \bar{M}_2 & M_1 = \bar{M}_1 \\ N_2 = \bar{N}_2 & N_1 = \bar{N}_1 \end{array}$$

si costruiscono gli integrali

$$\begin{array}{l} -u_1 + u_2 - u_3 \\ -v_1 + v_2 - v_3 \\ -w_1 + w_2 - w_3 \end{array}$$

$$v' = 0 \quad w' = 0$$

$$M' = 0 \quad w' = 0.$$

orema di Betti, quando per u , v , w ti un punto d' infinito isolato di 1° ordine del problema della deformazione o cristallizzato in modo che siano paralleli alle faccie, quando sopra di nenti analoghe a quelle che si an- cioè, come facilmente si vede, su dro la *componente normale delle componenti tangenziali degli sposta-*

iamo dire correlativo, quando cioè sono date le *componenti tangenziali componente normale degli sposta-* do come spostamenti ausiliari i se-

$$\begin{array}{l} +u_1 + u_2 + u_3 \\ +v_1 + v_2 + v_3 \\ +w_1 + w_2 + w_3. \end{array}$$

IGLIANA

perficie del triedro sono date
forze esterne e la normale de-

del triedro sono date le com-
ponenti e la normale delle forze
li reciproci.

del triedro sono date le com-
sterne e la normale degli spo-
ccia sono dati gli elementi re-

o costruendo dal gruppo degli
attro terne che se ne deducono
 $= 0$. Si ottiene così un gruppo
otto terne di integrali, i quali
somma e sottrazione, secondo i
ema fondamentale dimostrato,
chiesti.

ELETTROSTATICHE.

Prof. G. VICENTINI ¹⁾.

ilicò una serie di interessantis-
si in un campo elettrostatico
far pendere piccole aste, la-
ze isolanti fra le armature di
o ad un liquido coibente. Dai
svariatissime di esperienza il
stere che le forze producenti
ie del corpo mobile; e dopo
o delle bolle d'aria e notato il
della attitudine dei corpi a
lungo in seno al dielettrico li-
ere che condizione necessaria

1a) R. Istituto Veneto, Vol. 61, pp. 221-245.
stanten elektrischen Felde, Wiedemann's An-

torio, con un mezzo meccanico qualsiasi, perchè face agire la macchina elettrostatica si veda immediatamente la velocità della rotazione, qualunque ne sia la rotazione elettrostatica si aggiunge dunque sempre meccanica preesistente.

Il fenomeno di rotazione col grande apparecchio fig. 1 si può avere anche colla piccola macchina Töpl. In questo caso la velocità di rotazione è però piccola.

Un'altra disposizione che serve a produrre la rotazione si ha collegando contemporaneamente ad un polo della macchina i due elettrodi diametrali S, S' della bacinella e quello mobile, comunicante col secondo polo, nella parte centrale della bacinella stessa. Il fenomeno si ha senza dipendenza di polarità; solo è da notare che al disopra e nelle vicinanze degli elettrodi si formano nel liquido, degli avvallamenti sollevamenti irregolari, tumultuosi, e tutta la massa del liquido rimane agitata. Dalle cavità che si formano vengono aspirate delle bolle d'aria, che imprigionate nel liquido fra la superficie libera di esso e gli strati sottostanti, con questo movimento si scindono in bollicine minori, che in movimento dal liquido ruotante, continuano nella loro discesa dall'alto al basso, con velocità ognora decrescente.

Studiando la rotazione prodotta nelle ultime condizioni ho trovato che se si sostituisce alla punta centrale, un taglio di punta, la rotazione ed i movimenti ondosi si fanno più intensi, specialmente quando il ventaglio si trova nel piano ad angolo retto col piano verticale passante per gli elettrodi diametrali. Qualche volta, quando questi piani coincidono, ho avuta la formazione di due vortici di segno contrario, provocanti due rotazioni indipendenti.

Per vedere fino a qual punto influiscano le pareti metalliche della vaschetta, sul fenomeno di rotazione elettrico, ho prolungati i due elettrodi diametrali (isolati con di vetro) in modo da avere le loro punte affacciate, a distanza relativamente piccola nella parte centrale del recipiente.

In queste condizioni si manifesta un movimento irregolare, ma senza rotazione; e ciò forse causa la

e punte (10 cm. circa). Però appena si ripie-
ue punte, il fenomeno della rotazione rapi-
ntrale della massa liquida, si presenta subito.
el liquido supera di poco l'altezza delle due
di esse si formano contemporaneamente dei
ttosto grosse.

uido dielettrico provocati dalle punte..

ultima descritta mostra che tutti e due gli
possono produrre la proiezione di getti con-
. Non esiste dunque la differenza notata da
uale attorno al polo positivo soltanto si ot-
mentre al di sopra del negativo si forma

ccioline si presenta in modo splendido colla
odotto con un bicchiere, nel quale ho fissato
inato a punta (ago da cucire), passante per
nel centro del suo fondo.

otti da altre disposizioni degli elettrodi.

è il comportamento del liquido dielettrico
ettrodo a punta è immerso nella parte cen-
otazione, e l'altro è formato da una lamina
le alle pareti, e tutta immersa nel liquido
istanze esplosive dello spinterometro della
li per differenze di potenziale relativamente
si solleva a cono attorno all'ago dell'elet-
entre la rimanente parte superficiale del li-
visamente respinta verso gli orli del vaso.
parete libera di questo, il liquido si solleva
to forma di un velo irregolare le cui parti
pure violenta, analoga a quella dei veli
si producano rapide variazioni di tensione
gni scarica fra i poli della Holtz, il liquido

a di equi-

mm., i fe-
io ed oltre
azioni, co-
dici.

i), il forte
o gli orli
est' ultima
si faccia

izina.

sti due li-

grande va-
nisurazioni
differenti.
pparecchio
rotazione,
presto un

lella forma
l' apparec-
egando del
la densità

in giri per min.

40

40

37

30

14

11

8.

G. VICENTINI

ano che l' influenza della forma degli
 pecialmente su quello positivo; e si
 la velocità di rotazione cresce al mi-
 che facilitano il fenomeno di conve-
 sa liquida.

re l' influenza della grandezza della
 sulla velocità di rotazione. Ecco i ri-
 te sopra petrolio americano, marca
),7998, con distanza esplosiva di 80 mm.

velocità 33 giri per min.

15 » »

i stabilire l' influenza della differenza
 il solito colla distanza esplosiva) sulla
 r le piccole differenze di potenziale la
 ma quando si raggiunge la distanza
 bra che la velocità muti insensibil-
 quella. Ecco i risultati ottenuti imple-
 nta:

0 mm.	Velocità in giri p. m.	30
		30
		25
		22
		9

uesti sono i risultati ottenuti colla
 avente la densità 0,7905 a 0°.

mm.	Velocità in giri p. m.	32
		23
		20
		9

one della benzina, a parità di massa
 losiva, non è dunque sensibilmente
 rollo.

gli elettrodi, an-
aloghi a quelli

siva e tenendo la sonda in comunicazione col condensatore ad aria, l'altro essendo collegato col-
lo Braun. Il confine dei due campi ottenuto nelle
ioni è rappresentato sulla figura 3 colle due linee

misurazioni fatte per distanza esplosiva di 80 mm.
elettrometro coll'intercalazione del condensatore,
distribuzione della fig. 4.

orazione più minuta, estesa alla zona positiva, ha
risultati delle prime misure.

buzione anormale che mi è risultata con queste
mi ha fatto ritenere che la elettricità positiva
è in grande parte fra il petrolio e le pareti della
r verificare questa supposizione ho ripiegata oriz-
la punta p della sonda, in modo da poterla por-
e pareti, ed ho eseguito la esplorazione tenendo

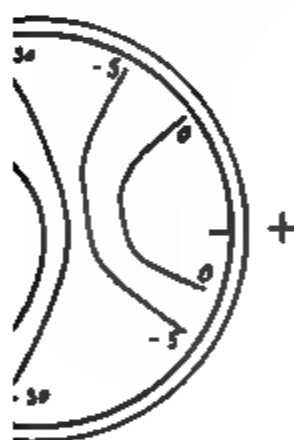


Fig. 4.

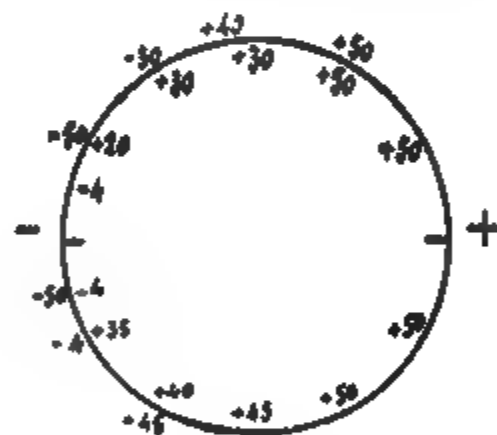


Fig. 5.

punta stessa nel petrolio, ad un livello di 5 mm.
quello dei due elettrodi della bacinella. Per una di-
sta di 40 mm., impiegando il Braun senza condensa-
tore, ho ottenuto la distribuzione rappresentata nella figura 5,
i numeri segnati nella parte interna del circolo. Tale
distribuzione conferma la mia ipotesi. In corrispondenza ai
valori del potenziale assunto dalla sonda era
possibile misurare coll'elettrometro.

a distanza esplosiva di 80 mm., ho trovato una mag-
giore estensione della zona negativa. La distribuzione del po-

attraverso al collo, due conduttori isolati, che poi comunicare colla macchina.

amente se si fa arrivare fra i grossi conduttori a sfera, sopra impiegati, tenuti distanti fra loro (tiglione) un getto verticale di biancofumo, si vede digersi ad elica irregolare, indicando così l'esistenza di un movimento rotatorio dell'aria frapposta agli elettrodi. e quest'ultima esperienza è bello osservare il manifestarsi speciali pulsazioni nella nebbia di biancofumo (qualche tempo si trova diffusa nell'aria), ad ogni volta che si tocca la macchina. Il fenomeno è certamente causato dalla variazione dell'esteso campo elettrostatico provocata dal movimento dei grossi conduttori impiegati per poter operare a tale distanza dalla macchina, in modo che su essa si precipiti molto presto il biancofumo.

Rotazione dei corpi solidi.

La rotazione dei coibenti solidi, sotto l'influenza dell'effetto elettrico delle punte, è fatto conosciuto. Esistono degli elettroscopi ad uso di scuola, fondati su tale principio. Un cilindro può ruotare allorché è posto fra due petti ai poli della macchina di Holtz. Il cilindro si muove allora come il disco mobile di una Holtz, impiegata per dimostrare la reversibilità delle macchine ad influenza.

In questo modo di rotazione si può avere anche fra due elettrodi a sfera o a disco.

Per eseguire l'esperienza con un cilindro di vetro del diametro di 17 cm., del diametro di 11 cm. e del peso di 100 grammi, tenuto verticalmente mediante un lungo asse di legno, poggiante con punte di acciaio su due cuscinetti di cuoio.

Quando si tocca fra le due sfere dei soliti conduttori, dopo breve tempo la macchina, esso acquista una velocità di rotazione notabile.

tata imm

più di un secolo e mezzo fa, e che è stata adottata da
 Sci. Ma per molto tempo si considerò soltanto come
 e fornire una spiegazione più o meno semplice dei fe-
 nomeni osservati nei gas, per mezzo di alcune ipotesi arbitrarie
 sulla costituzione delle molecole e sulle loro azioni scambievoli.
 Circa dei teorici m
 e dei primi posti. Da
 Waals e da altri, e
 si, il modo col quale
 diffusione, alla cond
 all'entropia ecc., e
 on quelli sperimenta
 nalogia egli deduce
 i ad esperienze, altri
 poi state verificate

ni il Boltzmann ins
 ogna attribuire il v
 il punto di partenz
 io come provata l'es
 neto lo è differente:
analogie meccaniche
 e le proprietà cor
 a realtà, ed è logico
 he di tali equazion
 quantunque tuttora

... non può esser guidato
... l'idea.

... Boltzmann tratta
...

... non vi sono forze
...

... caso delle forze
...

... forza inversa-
... loro distanza.

... Van der Waals rela-
... secondo volume,
...

... e delle no e di
... recenti lavori
... della teo-

DEUTSCHE VERLAGS-ANSTALT FÜR ELEKTROTECHNIK UND MASCHINENBAU

1917

...

... di somma
... studiosi delle
...

... 41 macchine
... 39 ta-
... costruzione.

... 20 generatori da 20
... 8 trasfor-
... dettagli della

... scelta fatta in
... tedesche,
... e russe, per modo che
... delle
...

cate le dimensioni
; e i risultati dei
una tabella.

porzione e le p
ne. Da un cop
a che il mater

ridotta.

IPASE E TRIPASE,

RUSSI,

ti).

ori nelle indus
lo studio; e il l
tto. In esso, c
d averne stabili
perdite che si ha
ferro, sia per
è tenuto conto c
della curva c
etti. Le curve
sono state otte
sono i capitoli
e delle singole p
da opportuni ese
e della seconda
a priori della
l' eccitazione
ndispensabile pe
trasformatore, c
mi di lavoro dei
da Heyland p

a l' inutile ma:

dettagli storici, diretti a stabilire chi è stato il primo a
 pre tale o tale altro teorema o a preconizzare tale o tal
 metodo. L' A. preferisce piuttosto che gli studiosi appre
 esattamente le forme sotto le quali verità o metodi si m
 sarono nelle varie epoche e quali applicazioni ne furono
 osi partendo dalle origini espone le successive evoluzioni
 medesimi hanno subito fino a quando non hanno preso
 nomia attuale. Più dei tre quarti dell' Opera sono cons
 alla storia delle matematiche presso i greci, con speciale rig
 all' esame dei libri di Euclide. Il resto tratta delle matem
 presso gli indiani e delle matematiche nel medio evo.

Questa preziosa pubblicazione, già tradotta dal dan
 tedesco, è stata nella nuova edizione francese ricorretta
 l' Autore e corredata di notevoli aggiunte sull' edizione
 tra danese.

F. MACCARRON

RIVISTA

Journal de Physique. T. 1, serie, 4^a.

Gennaio e Febbraio 1902.

BLOMLOF B. *Sopra un metodo atto a svelare piccoli
 cariche elettriche* (pp. 5-8). — L' A. dà la descrizione di un
 tescopiò o elettrometro idiostatico da lui costruito per st
 la carica, estremamente debole, di una lastra di ottone ret

2,8, portata da un mani
 delle due facce.

*sullo spostamento elettric
 aria in un campo magi
 e di un tal campo sopra
 corrente di spostament
 a parte e H. A. Lorent
 sa per i corpi in movi
 magnetico si fa muover
 se di forza del campo, e
 analogo a quello di ot
 nza nel dielettrico di n*

teorie non gli assegnano lo stesso Lorentz è uguale a quello di Hertz, $\frac{K - K_0}{K}$, dove K rappresenta il potere induttore in movimento e K_0 quello del dielettrico in movimento è l'aria, tanto deve essere nullo invece di avere la teoria di Hertz.

studio sperimentale per decidere tra

lo impiegato, consideriamo un sistema cui supponiamo l'asse OZ verticale. Se ha le sue linee di forza dirette allo stesso senso; d'altra parte un campo nella direzione e nel senso

ng, risulta da questo movimento una nel senso delle y negative. Immaginiamo nel campo un condensatore costituito dalle linee XOZ e congiunte tra loro l'aria in movimento che costituisce il condensatore è la sede di uno spostamento nel filo sarà attraversata da una corrente di spostamento e le armature saranno cariche, l'altra negativamente essendo allo stesso potenziale la comunicazione tra le due armature. Sono appunto queste cariche di elettricità che verificano l'esistenza, con un dispositivo che è stato detto prima. La conclusione è che nell'aria lo spostamento è conforme alla teoria di Hertz e conforme a

una massa d'aria, che è la sede di una azione da un campo non essendovi tale azione, una corrente di spostamento e una azione magnetica.

Elettrizzazione negativa dei raggi secondari dei raggi X (pp. 18-21). — Azione dei raggi secondari dei metalli catodici di Lenard, i quali possono essere in movimento nell'aria atmosferica, dove sono analoghi agli A. sono stati indotti dai raggi X, che sono fortemente assorbiti

negative, ed hanno
quanto a pressioni
io) facendo anche

zare che l'emis-
possiede proprietà
ggi deviabili del
sono capaci di dis-

sciare l'elettricità neutra delle particelle dei gas in quantità di elettricità positiva e negativa, considerevolmente superiori alla quantità di elettricità negativa dei raggi almeno finchè il gas studiato non è troppo rarefatto.

BOUASSE H. *Sopra le piccole oscillazioni di torsione* (pp. 21-33).

MERCANTON P. L. *Sopra l'energia dissipata nei dielettrici sottoposti a campi alternativi* (pp. 33-39). — È noto che in un campo elettrico alternativo, la maggior parte dei dielettrici sono la sede di una dissipazione di energia; ma le leggi di tale fenomeno sono ancora molto imperfettamente conosciute.

L'A. si è anzitutto proposto di ricercare come varii la dissipazione d'energia colla natura del dielettrico, incorporando a della paraffina molto pura dei corpi conduttori, isolanti, e medio-tri conduttori ed ha trovato che la perdita è inapprezzabile: simultaneamente è nulla per l'olio di vasellina puro, ma è notevole se vi si stempera il 5,9 ° di nero fumo.

Tra i solidi che mostrarono una viscosità sensibile è la celluloida e, non sempre, il vetro. Avendo studiato l'influenza delle anoni meccaniche, nel caso presente vibrazioni date da un diapason, l'A. ottenne, per le mescolanze considerate, risultato negativo.

BOUSSINESQ J. *Fenomeni di convezione calorifica posti in equazione e cenno sopra il potere raffreddante dei fluidi* (pp. 65-71).

BOUSSINESQ J. *Sopra il potere raffreddante di una corrente liquida o gassosa* (pp. 71-75).

HEMSALECH G. A. *La costituzione della scintilla elettrica* (pp. 76-90). — Quando una scintilla scocca tra due elettrodi metallici qualsiasi, l'esame spettroscopico ci mostra che le righe dovute al metallo non sono visibili soltanto presso gli elettrodi, ma che spesso vanno da un polo all'altro. Il vapore metallico ha quindi dovuto percorrere lo spazio tra i due elettrodi con una certa velocità e la misura di questa velocità, per i diversi metalli e per le diverse righe di essi, fu lo scopo delle ricerche di Schuster

tesso, il quale ora analizza i risultati. Invece di analisi delle scintille il metodo di Feddersen, fu alcune modificazioni, quello di Dixon consistente la scintilla sopra una pellicola mobile, dopo averne tro con un prisma.

ti necessari al calcolo della velocità delle parti-forniti dalle misure fatte sopra le fotografie.

risultati furono ottenuti collo zinco, che perciò fu edio in condizioni diverse, facendo variare la ca-lensatore e la distanza esplosiva. Nello spettro nuto quando la pellicola si spostava colla velocità

secondo, le righe dell'aria son diritte, le righe curvate e allargate: ne risulta che i vapori metal-linosi per un tempo maggiore dell'aria e che le roiettate dagli elettrodi con una velocità misurabile.

to che gioverebbe confermare è che, per una di-i di 5 millimetri, le velocità sono maggiori per grandi capacità. Per la distanza esplosiva di un

meri ottenuti non danno una differenza decisiva acità; così, per la capacità di sei bottiglie di hezza della scintilla non sembra influire sul re- porta quindi una tabella in cui si trovano le ve-

enute per i diversi metalli: paragonando tra loro si può domandare se esista una relazione tra le i atomici: l'A. può solamente concludere che i atomici minori danno le velocità maggiori e per lei risultati rinvia alla memoria originale ¹).

i pellicola mobile si fa cadere l'immagine di una scomposta dal prisma, si costata che l'immagine del resta immobile, mentre l'immagine dell'aureola è derevolmente verso il centro della scintilla. Le o visibili solamente quando si interponga tra la ointilla un collimatore provvisto di fenditura.

lla si produce nella maniera seguente: quando lo posto tra gli elettrodi viene attraversato dalla sca- sostante è resa incandescente e dà luogo al tratto o dopo, lo spazio compreso tra gli elettrodi si ore metallico prodotto e trasportato dalla scarica ogo all'aureola.

isce nel circuito un rocchetto di autoinduzione va- nuclea metallico, si osserva che, aumentando l'auto-

diviene sempre più regolare e
le, dimodochè la scintilla sembr
metallico incandescente.

degli elettrodi sembra influir
lla scintilla.

di autoinduzione un nucleo d
son distrutte. L'A. ha mostrat
mente la superficie del nucleo
dello stesso diametro ed osse.
energica che col nucleo: adope
i ottiene lo stesso effetto ma ic
essione delle oscillazioni dipend
l ferro e le correnti di Foucault
ommano, pel rame intervengon

one magnetizzante di contatto e
J). — In un lavoro recente ¹⁾ l'A
acquistata dai depositi elettrolitici
magnetico e le proprietà di ta
ndo il deposito è fatto sopra un
te magnetizzato, questo esercit
r loro acquistare una forte ma
di quella dell'elettrodo. Quest
iva che se il deposito si effettu
alla magnetizzazione dell'ele
quella del campo.

lare paragonabile a quelle ch
o anche a quelle che agiscon
Nel lavoro presente l' A. stu
ssa varii quando invece di ef
ttamente sopra l' elettrodo magu
di sottili strati di un metallo no

erienze spettrofotometriche sopr
rienze, dopo essere state tentat
cartola e di pesce, sono stati
regione cervicale della gallin
no alle conclusioni seguenti:
nella costituzione fisica al ner

La pelle assorbe molto rapidamente le radiazioni coll'aumentare della loro rifrangibilità: lascia sopra tutto passare le radiazioni meno refrangibili, che sono utili all'organismo ed elimina le radiazioni più refrangibili che sono nocive.

BAKKER G. *Teoria della capillarità* ¹⁾ - III Memoria (pp. 105-115).

BAVRAU C. *Sopra la storia dei processi messi in opera da Foucault per lo studio degli specchi e degli obiettivi* (pp. 115-116).

M. ALLEGRETTI.

The Physical Review.

Vol. XIII, Settembre a Dicembre 1901.

NICHOLS E. L. *Radiazione visibile del carbone* - II (pp. 129-144). — In questa seconda parte ²⁾ l'A. riporta le misure eseguite le quali mostrano un fatto inaspettato: al di sopra di 1100° C. l'energia nel giallo dello spettro del carbone, che al crescere della temperatura era andata aumentando con una rapidità relativamente maggiore che agli estremi rosso e bleu, diviene grandissima. La radiazione di aste di carbone presenta una legge di distribuzione molto complicata e una specie di radiazione selettiva rende impossibile lo stabilire una relazione semplice fra la curva di distribuzione e la temperatura.

NORTHWAY M. J. e MACKENZIE A. S. *Sul periodo di un'asta vibrante in un liquido* (pp. 145-164). — Si trova che l'intervallo di abbassamento, cioè il rapporto fra il periodo di vibrazione nell'aria e quello in un liquido, per un'asta di data sezione trasversale è indipendente dalla lunghezza, ed è quasi lo stesso pel bronzo che per l'acciaio; per aste di data larghezza è inversamente proporzionale alla grossezza e per quelle di data grossezza è direttamente proporzionale alla larghezza; aumenta quasi proporzionalmente alla densità del mezzo ed è poco influenzato dalla viscosità del mezzo.

FRANKLIN W. S. *Il teorema del Poynting e la distribuzione del campo elettrico all'interno e al di fuori di un conduttore percorso da corrente elettrica* (pp. 165-181).

ATKINS M. D. *Polarizzazione e resistenza interna di pile elettrolitiche* - II (pp. 182-192). — Le conclusioni principali a cui giunge l'A. sono:

1) Per la 2. memoria v. Journ. de Phys., 3. serie, t. 9, p. 394, 1900.

2) Per la prima vedi N. Cimento Novembre-Dicembre 1901 in cui, a pag. 367-368, si trovano anche ricordate le memorie comparse nel n.° di Agosto di questa Rivista.

rame e zinco (amalgamato) in
nelle loro rispettive soluzioni
rve completamente soddisfatte
Wiedeburg e dalle equazioni
perciò la resistenza interna è

di argento e zinco in solfato
e soddisfatte da tale formula,
to) in acido solforico danno

stalli nelle loro rispettive so-
nto nella loro resistenza appa-

allica delle radiazioni ultravio-
lottato in queste ricerche è
della radiazione è ritenuta
o necessario a portare due pose
lle radiazioni è la scintilla di
lettrodi formati di una lega di
zinco. Sono riportati gli spettri

atico della convezione elettrica
ento, Ottobre 1901, p. 241.

trazione sulla elasticità dei fili
ti a cui si giunge sono:
mperato col riscaldarlo elettro-
o, il suo modulo di rigidità
menta.

uce una diminuzione del primo
o; le loro variazioni divengono

na successione di trazioni il
valore molto più grande del
n valore molto più piccolo.
bimento dell'idrato ferrico col-

auto-induzione (pp. 260-252).
dell'energia nello spettro della
— Mediante uno spettrometro
n radiometro Nichols l'A. stu-
negli spettri forniti da una
da un bruciatore Bunsen.

THE PHYSICAL REVIEW

stamento temporaneo associato con la magnetizzazione. — In alcuni suoi precedenti studi l' A. ritiene che se le deformazioni prodotte in un mezzo fisico di configurazione molecolare è detta in parte essenzialmente nella magnetizzazione.

In memoria vengono riferite nuove esperienze su filo di ferro assoggettato a torsione e ad un campo magnetico e sono riportati i numerosi risultati avuti che

... e HULL G. F. *Comunicazione preliminare sulla radiazioni calorifiche e luminose* (pp. 807-820). — In qui eseguite su questo argomento l'azione magnetica, che non può del tutto togliersi dallo spazio in cui cade la radiazione ha impedito ogni

L' A. cominciano dall' osservare che in vari modi una parziale eliminazione dell' effetto dovuto alla radiazione a superficie che riceve la radiazione di cui la pressione dev' essere il più possibile un perpendicolo poi cercarsi la pressione del gas più propria per la misura della pressione deve portare due pressioni simmetriche rispetto all' asse di rotazione e di cui le forze dovute alla radiazione e all' azione magnetica di un lato segno uguale, ma sull' altro segno

l' azione della radiazione raggiunge istantaneamente, mentre l' azione del gas parte da zero e

ma nota è descritta la bilancia di torsione e il disegno, la disposizione degli apparecchi e il metodo

E. *Scarica di elettricità dal platino rovente e* (pp. 321-344). — Scopo di questa ricerca è di studiare alcuni risultati ottenuti da considerazioni sulla ionizzazione dei gas quando la ionizzazione è limitata alla superficie di un elettrodo. Una foglia di platino rosso da una corrente elettrica forma due elettrodi ionizzati davanti alle quali si trova una lamina di comunicazione con un galvanometro che accusa la corrente. La foglia vien portata ad un certo potenziale. Sono eseguite in condizioni diverse. Per vedere la velocità di ioni, calcolata in base ai risultati delle esperienze, rappresentare veramente la loro velocità media viene direttamente determinata tale velocità e

generati dal platino rovente essa
i, che cresce al crescere della
e che la formula teorica trovata

*fotometrico della intensità lumi-
anti temperature* (pp. 345-368).
confermano i risultati ottenuti
re, p. 65).

metri (pp. 369-377). — L'A. di-
dell'effetto Volta di contatto è
i dell'elettrometro siano della
e nelle medesime condizioni.

Nota ulteriore sulla radiazione
— L'anomalia trovata dagli A.
ne incandescente è con molta
rsione anomala del carbone os-
tori. Gli A. stanno studiando la
G. ERCOLINI.

Vol. 3°, N. 12, 1900.

ciproca e l'equilibrio dei sistemi
teoria della struttura cristallina
a di rendersi conto delle azioni
una molecola comprenda due poli
no grandissime difficoltà. Il pro-
si suppone che ciascuna molecola
di poli, rappresentato da un esa-
ccessivi sarebbero dei poli uguali

a è sviluppato dall'A. in questa

delle soluzioni (pp. 678-617). —
a ad un breve riassunto. Lo scopo
lle soluzioni indipendente dal-
e di collegarla invece alla teoria

ione sperimentale della tensione
lli fusi, per mezzo di misure di
onde dovute alle azioni capillari
a stabilito la formula

$$= \frac{2\pi}{\lambda} \cdot \frac{\alpha}{d},$$

za la velocità di propagazione delle onde di superficie di un liquido di tensione superficiale se il primo termine della formola si suppone (essendo $v = n \lambda$)

$$\alpha \approx \frac{1}{2\pi} d n^2 \lambda^2.$$

λ si fanno all'oculare micrometrico, sopra le onde che producono, alla superficie di un liquido onde emanate dalle estremità delle branche di

ito le misure sul mercurio, sull'acqua, sull'alcolazioni zuccherate, su diversi olii minerali, e nbo, stagno e leghe fusibili, fuse.

Pressioni e temperature nell'interno della scintilla (pp. 672-688). — Le esperienze spettroscopiche di 57, p. 17, 1897 e 59, p. 350, 1899) hanno per in differenti regioni della scintilla, la velocità materiali trasportate nella scarica elettrica. Da considerazioni puramente teorici, l'A. cerca di dedurre il valore delle pressioni e delle temperature della scintilla.

P. Ricerche sperimentali sopra il magnetismo (pp. 688-719). — Le esperienze, effettuate con strisco, si riferiscono tutte ad uno stesso ellissoide allungato, riportato, dopo ciascuna esperienza, o, con una smagnetizzazione identica.

enuti dall'A. si spiegano facilmente ammettendo mano, ossia supponendo delle forze di attrito o riscano sopra le calamite particolari.

Sull'ufficio del vapor d'acqua e dell'anidride carbonica nell'atmosfera terrestre (pp. 720-744). — La Memoria contiene delle misure quantitative della luce per effetto del vapor acqueo dell'atmosfera. I risultati sono in favore di un assorbimento selettivo dell'anidride carbonica.

Sulla densità dell'anidride carbonica allo stato liquido (pp. 733-744). — L'A. trova per la densità dell'anidride carbonica allo stato solido il valore medio 1,53. Allo stato liquido è ottenuta col metodo dell'areometro determinato direttamente, sull'apparecchio stesso, la diminuzione di volume dovuta all'anidride carbonica sopporta. I valori ottenuti sono

luppando la teoria dei fenomeni in proposito, trova isocromatiche l'equazione:

$$y = \frac{\Delta}{D \cdot \sin x} + a \cdot \sin x,$$

ampiezza delle vibrazioni, D una grandezza dipendendo al parametro Δ tutti i valori positivi e negativi e l'insieme di quelle curve.

angenza nei nodi è dovuta alle forze torcenti trasformazioni della lastra e ha gli assi a 45° dalla lunghezza: l'intensità, poco considerevole, pare sia mezzo alle lastre. Il rapporto fra la stessa e l'ampiezza delle vibrazioni è in buona concordanza col valore calcolato la teoria stabilita dal De Saint-Venant pel caso di vibrazioni statiche a quello delle lastre vibranti.

ripromette di studiare in una ulteriore memoria la vibrazione prodotta dalle forze torcenti in una lastra staticamente caricata.

V. *Sulla rappresentazione dei suoni lamellari* (pp. 100-104). — L'A. riprende in un lavoro precedente col mezzo d'un apparecchio le vibrazioni d'insieme d'un getto d'aria di varia lunghezza, l'A. passa qui ad analizzare, mediante delle fotografie, i suoni prodotti dall'urto di quel getto contro una lamina e a dare la teoria dei fenomeni in proposito.

DR R. *Sull'assorbimento della luce nei vetri colorati* — L'A. riporta gli spettri d'assorbimento di una serie di lastre di vetro colorato, di cui definisce accuratamente la composizione: variando sia la composizione del vetro che la quantità dell'ossido colorante, detti spettri subiscono le più varie modificazioni, ciò che basta per dar ragione delle diversità osservate d'altri autori. L'ossido di cobalto possiede il massimo assorbimento, mentre quello di ferro è il meno. Questo è di somma importanza per l'industria del vetro.

A. F. e TALLQVIST HJ. *Sul decremento delle oscillazioni nelle cariche dei condensatori* (pp. 74-99). — I dati sperimentali forniti dall'esperienza per le durate d'oscillazione vanno in generale d'accordo con quelli trovati dalla teoria, non si è finora stabilita simile concordanza per tutti i casi.

Quando una previa ricerca sull'argomento in proposito, come nel caso della carica di un condensatore si

enza a la teoria, intro-
o che fra la resistenza
o γ delle oscillazioni osi-

i delle grandezze carat-
col determinare il coef-
resistenza d'isolamento
tà delle sostanze poco
alla determinazione dei
.. Per ambedue i coef-
ienza.

i buon condensatore di
un tempo relativamente
r quelle non oscillanti.
di fusione dell'oro (pp.
nare questo punto im-
le termiche, servendosi
4 degli stessi Annali
eno i valori 1063,0° e
. Pare pertanto che en-
dibili.

dilatazione di alcuni me-
- Gli A. applicano un
i Annali ad un detta-
mperatura dei seguenti
(80 Pt, 20 Ir), argento,
acciaio. Dei metalli in
e elettrica delle sbarre
accuratamente la caduta
di temperatura fra il
lle sbarre; le lunghezze
di microscopi fissi. Gli
sti di lunghezza in un
zione fino alla tempera-
do grado, ad eccezione
formole corrispondenti
e al disotto del punto
e dell'acciaio, che co-
no al disotto del punto

alle campioni al cadmio
ti investigazioni dell'A.

medesimo e di vari altri sperimentatori era apparso che certe pile del detto tipo all'amalgama di cadmio a 14,3 %, quali vengono usate nell'Istituto fisico-tecnico imperiale di Berlino, hanno un andamento irregolare tra 0° e 5°, eccedendo la loro f. e. m. quella normale di 0,001 a 0,004 volta all'incirca. L'A. mostra come causa di questo fenomeno sia, non già l'esistenza d'un punto di trasformazione del solfato di cadmio come nel caso consimile della pila di Clark, ma una modificazione subita dall'amalgama di cadmio. Avendo però cura di usare un'amalgama meno concentrata, si può facilmente eliminare codeste perturbazioni.

JOHNSON K. R. *Contribuzioni alla conoscenza dei fenomeni producentisi nei rocchetti d'induzione* (pp. 137-165). — L'A., continuando qui le sue ricerche intorno al meccanismo dei rocchetti d'induzione (Vol. 3 degli *Ann.*, p. 244), studia mediante l'analisi la corrente indotta chiudendo il primario, corrente di minore importanza pel funzionamento del rocchetto. Dal fatto che le indicazioni del galvanometro sono identiche per ambo le correnti deduce poi la conclusione che le quantità totali d'elettricità messe in movimento sieno le stesse nei due casi, come lo fa prevedere la teoria; l'elongazione del dinamometro, più grande nel secondo caso, mostra poi d'accordo colla teoria come l'andamento di questa corrente sia più rapido.

Investigando le condizioni delle scariche, ritiene che la distanza esplosiva massima sia proporzionale tanto alla frequenza come all'ampiezza delle oscillazioni, risultato questo che avvalora le vedute del Faraday e del Jaumann. L'intensità della corrente condotta allo spinterometro diminuisce poi al crescere dell'autoinduzione del ramo corrispondente del circuito, ciò che conferma i risultati del Hemsalech; l'intervallo che passa fra due scariche successive, l'A. lo trova in ragione diretta della capacità di quel ramo. Termina dando la teoria delle scariche mute, le quali considera come un fenomeno continuo.

HULSHOF H. *Intorno alla tensione superficiale* (pp. 165-187). — Prendendo le mosse dalle ipotesi su cui è basata l'equazione caratteristica e definendo opportunamente la nozione di pressione molecolare, l'A. mostra coll'analisi, come esista una tensione superficiale, la cui grandezza fornisce per l'energia capillare un valore identico con quello dato dalle teorie termodinamiche, e come cadano le obiezioni fatte alla teoria della tensione superficiale dai partigiani della teoria termodinamica.

VOIGT W. *Intorno al rapporto numerico tra i due coefficienti d'elasticità dei mezzi isotropi nella teoria molecolare* (pp. 187-197). — L'antica teoria molecolare dell'elasticità fornisce per questo

assoluto disaccordo
re mediante certe
e elastiche in di-
delle molecole ma
iozione di isotropia
isotropia », si può
ortunamente le sud-
anenti.

eno di Zeeman (pp.
di Lorentz-Wie-
inverso di Zeeman;
ca del Quincke di-
revoli le righe dello
rmali alle linee di
li soli 0,00004 della
re l'insuccesso di
analogo elettrico

difficazione delle vi-
vergente e assorbente
di d'un metodo d'in-
zione

pel caso dei corpi
a torna sull'argo-

nas percorsi da una
l. 215-225). — Ag-
ol. 3 degli *Annali*
re i metodi ordinari;
crescere della den-
sità, sia la sezione
ore per le sezioni
lire della pressione.
portune formule.

. *Critica dell' equa-*
e ricerche di vari
equazione del Wien
energia nello spet-
o però il Wien ten-
le piccole lunghezze
ion, gli A. mostrano

come precisamente la legge degli spostamenti dello stesso Wien renda inammissibile un ragionamento cosiffatto. Ritengono poi che sue deduzioni non consenta conclusioni intorno alla delle ipotesi da lui fatte.

Contributo alla storia della telegrafia (pp. 231-233). — ce un passo di un libro di chiromanzia, da cui risulterebbe d'un sistema di telegrafia magnetica fino nel secolo 12^{mo}.

II E. *L'esperienza di rotazione elettromagnetica e ipolare* (pp. 233-277). — In vista delle obiezioni di Weber sull'attendibilità delle classiche esperienze elettromagnetiche di Faraday e di Ampère, l'A. intraprese nuove ricerche. Le prove fatte con una calamita al proprio asse confermano il risultato preveduto da Biot e Savart, che cioè collegato un punto dell'intervallo dei poli, per mezzo di un circuito di forma ad un altro punto dell'asse, il momento di rotazione è uguale a 2μ , se quest'altro punto è situato all'infuori del filo, mentre è zero nel caso di un punto interposto; poi che il momento di rotazione prodotto dall'azione di un filo è uguale alla f. e. m. indotta colla velocità angolare. Siccome poi le esperienze eseguite su calamite confermano anch'esse d'accordo colle conclusioni tratte da Biot e Savart e verificano segnatamente in tutti i casi la identità fra rotazione prodotta da corrente e f. e. m. indotta, l'A. ritiene che l'esperienza fondamentale in questa materia confermi la legge suaccennata.

In seguito, come si possa dedurre codesta legge col ragionamento semplice assai, passa ad un confronto tra le leggi di Ampère e di Grassmann, da cui ricava le espressioni per le relazioni scambievoli delle tre leggi in esame. La rotazione di una calamita intorno ad un filo è egualmente in base alle tre formule; ma adottando la legge di Biot Savart o quella di Grassmann si spiega il momento di rotazione. L'effetto delle forze interne, cioè delle forze agenti nel solido girante, essendo nulla l'azione del filo aderente al sistema rotante; mentre prendendo le mosse dalle leggi di Ampère, il primo effetto riescendo nullo, il movimento è dovuto all'azione del filo esterno. In ambedue i casi deve però ricorrere all'induzione, per mantenere la legge della conservazione dell'energia.

III. *Sulla legge d'irraggiamento del corpo nero* (pp. 277-281). — A. continuando qui le sue investigazioni intorno

ispositivo e me-
ocromatiche nel-

esaminare l'at-

o da previe ricer-
do con notevole
curve, se ne sco-
d'onda, allorchè
ll'esperienza in

dispersione dello
i di questa de-
ergente e sensi-

tente selettivo di
si sulle misure da
oni specchi ad ar-
d'onda in modo
enze del Nichols.
dielettrici liquidi
6). — Scopo di
di riscontrare i
cedenti, fra cui
i dielettrici li-
l loro comporta-
che cotesta ana-
e in ambedue i
inanza all'anodo,

i magnetici (pp.
enze, ritiene che
te lo siano meno
nto che il ferro
o a fornire i mi-

frequenza delle
i metodo ottico,
el confrontare le
molla fissata in
darebbe buoni

Feisler (pp. 327-
o del Word le

ure di un'estesa serie di tali tubi a sezione varia in
all'anodo e confrontando i risultati delle proprie espe-
ri dati della teoria, rettifica la legge del Wiedemann,
ioè che dette temperature siano tutt'al più in ragione in-
i raggi interni. Inserendo poi nel circuito degli spinte-
di distanza esplosiva crescente, constatata che le tempera-
inuiscono di quantità di più in più piccole, fino a giun-
un minimo dipendente dalla pressione. L'intercalare una
zione scema la temperatura in vicinanza al catodo, al-
temperatura presso l'anodo viene aumentata.

322 H. *Imagini magnetiche* (pp. 345-367). — L'A. intra-
n questa memoria premiata dall'Istituto Politecnico di
(di Bav.) di ricercare, se introdotto un mezzo ferroma-
nel campo di un circuito rettilineo, all'effetto di schermo
dal lato opposto corrisponda un analogo effetto rinfor-
l lato stesso della corrente. Costata che una lastra di
efficientemente dolce influisce sulla distribuzione delle linee
come se in coincidenza coll'immagine ottica del circuito
un altro circuito affatto identico al primo. Impiegando
lastre formanti angolo, ottiene degli effetti rinforzanti
opici, del tutto analoghi a quelli dell'ottica. Tutti quei
si affievoliscono man mano coll'aumentare della durezza
o magnetico introdotto. Pare pertanto che fra i fenomeni
quelli magnetici esista una nuova analogia tuttora ine-

323 MACH L. *Determinazione sperimentale delle costanti ca-
i gas condensati* (pp. 367-378). — Valendosi del metodo
illazioni superficiali proposto da Lord Kelvin, l'A. deter-
costanti capillari di vari gaz condensati. Mentre in ge-
valori del peso molecolare calcolati in base alla legge
gia superficiale dell'Eötvo's sono in buona concordanza
i trovati direttamente per lo stato gazzoso, il cloro pare
eccezione, comportandosi come liquido associativo, avente
o stato liquido un peso molecolare maggiore di quello
to gazzoso.

324 E. *Movimento d'una particella elettrica in un campo
elettrostatica e elettromagnetica* (pp. 378-388). — L'A.
teoreticamente questo argomento, ricava dai suoi svi-
litici il risultato che, essendo le linee di forza elettro-
d angolo retto con quelle elettromagnetiche, l'orbita della
in esame è una cicloide, il cui asse è normale ad am-
sistemi di linee; essendo peraltro paralleli i due sistemi,
descritta è una linea elicoidale.

RIECKE E. *Sulla stratificazione d'una corrente di particelle elettriche* (pp. 388-402). — Teoria nuova di una corrente di particelle elettriche in un campo omogeneo, colla quale l'A. dà ragione del fenomeno di stratificazione avvenente nei tubi di Geissler.

STARK J. *Intorno alla ionizzazione dei gas percorsi da corrente e alla scarica unipolare in vicinanza a corpi roventi* (pp. 402-416). — L'A. espone il meccanismo dei gas percorsi da corrente, onde dar ragione di vari fenomeni. Discorre successivamente delle cause d'ionizzazione nelle correnti dette dipendenti e indipendenti dal valore limite d'ionizzazione per una data intensità di campo, coll'esistenza del quale spiega la « f. e. antagonista » dell'arco elettrico, poscia del fenomeno di ritardo di scarica, dell'ionizzazione unipolare, della differenza di marcia fra l'ionizzazione e l'intensità di campo, dovuta alle variazioni locali dell'intensità e a cui attribuisce la stratificazione in vicinanza al catodo nei tubi di Geissler, dell'influenza della temperatura e del tipo della scarica unipolare dei corpi roventi.

VAN AUBEL E. *Sopra il comportamento termo-elettrico di alcuni ossidi e solfuri metallici* (pp. 416-420). — L'A. di questa nota mostra, come le deduzioni di Abt, secondo le quali gli ossidi e solfuri metallici obbedirebbero alla serie di tensione termoelettrica degli stessi metalli, sieno affatto erronee.

VAN AUBEL E. *Sopra i calori molecolari dei corpi composti e la legge Neumann-Joule-Kopp* (pp. 420-422). — L'A. dimostra che non sempre i calori molecolari dei corpi composti formati con contrazione sono minori delle somme dei calori atomici, e viceversa per quelli formati con espansione, come esigerebbe codesta legge.

WIEN W. *Intorno alla teoria della radiazione* (pp. 422-425). — Continuazione della polemica dell'A. col Planck e replica alla critica di Jahnke, Lummer e Pringsheim (*N. Cimento*, pag. 325).

WIEN M. *Sulla produzione e misura delle correnti sinusoidali* (pp. 425-450). — L'A. espone qui un metodo nuovo per produrre correnti sinusoidali abbastanza pure e ad alta frequenza. Sull'orlo d'un disco girante fra i poli d'una elettrocalamita sono disposti in serie circolare, in modo analogo ai fori d'una sirena, dei pezzi equidistanti di ferro dolce, i quali rotando alterano periodicamente la distribuzione delle linee di forza e inducono delle correnti periodiche (sino alla frequenza di 17000) in una spirale avvolta sull'elettrocalamita. Queste correnti le si trasformano in correnti sinusoidali, mettendo il periodo proprio del sistema d'accordo colla frequenza delle correnti indotte, intercalando cioè apposto condensatore e modificando l'autoinduzione fin da ottenere

lo, si rinforza in modo considerevole la
ale, allorchè quelle superiori rimanendo
diventano quasi trascurabili.

dia alcuni casi interessanti di risonanza
sistema primario anzi descritto un secondo
f. e. indotta. Le esperienze, d'accordo colla
dall'autore medesimo (*Ann. di Wied.* 62,
no l'esistenza di due massimi e di un mi-
massimo del circuito primario. Scostando il
cioè l'induzione scambievolmente dei due si-
s'accostano man mano, rilevandosi allo
suddetto, fin che si ottiene una curva di
ad un solo massimo corrispondente ad una
Questo dispositivo costituisce quindi una
nelle date fin qui, quantunque paramente
di somma importanza per la telegrafia Marco-
corrente sinusoidale primaria viene determi-
del suono prodotto in un telefono intercalato.
ponendo alcuni metodi di misura per le
lica fra l'altro una comoda disposizione
razioni.

nti acustiche e elettriche del telefono (pp.
nota l'A. impiega la sirena alternatrice
precedente allo studio delle costanti sia
di vari tipi di telefono, da cui ricava il
debbano alterare in modo considerevole,
sconda del tipo adoperato, il metallo della

*ibuto alla teoria della formazione delle piog-
ontagne* (pp. 459 481). — L'A. sviluppa qui
neni di climatologia, di cui risulta fra l'al-
le montagne esiste una zona di pioggia
ività della superficie terrestre è di mag-
quantità di pioggia che non l'altezza as-
nfermato dalle osservazioni di Hann.

A. GRADENWITZ.

Magazine. Serie 6., Vol. 1, 1901.

*rvazione della risoluzione della luce nelle
ri nell'« effetto Faraday »* (pp. 464 475). —
emann l'A. ha ripreso le esperienze che
sfr. *N. Cim.* (3), 20, p. 167) per riconoscere

rotazione in un campo magnetico
velocità o nella fase dei due
gio polarizzato linearmente.

Ma, egli è riuscito nell'intento
di creare ad un fascio di luce gialla
di prismi di vetro pesante, posti
paralleli al campo, e separate
ossore da rendere la luce circo-
lante tre riflessioni totali sulle
per subito parecchie volte tal
e, pel passaggio attraverso la
quasi rettilinea, ed è ricevuta
io incidente. Si vedono allora,
nella fenditura: la centrale non
ad angolo retto e il senso della
gio circolare la cui rotazione è
che è stato accelerato.

Da le esperienze l'A. conclude
che ascrivere ad un cambiamento
to al fatto che un mezzo attivo
del campo altro che vibrazioni

Composti del carbonio (pp. 476-
ricerche è stato di studiare
spiegarne l'origine. Tale spet-
to si brucia nell'ossigeno un
dell'arco elettrico ottenuto

con quelli dell'ossido di car-
boniell'aria, e con quello a righe
conclude non esser probabile
del carbonio allo stato di ele-
mentel carbonio non accompagna
pende dalla natura dell'atmo-

Intorno dei gas nei tubi di Crookes
saggio continuo della scarica
termina dei cambiamenti nel-
seguito delle esperienze per ri-
fatto, e da esse conclude che
is per parte del vetro, e per
ossione nel tubo resti più che
il tubo con vetro di Jena anzi-

chè con vetro al piombo o alla soda. Le due prime specie di vetro assorbono l'idrogeno molto meno dell'aria e dell'azoto.

JEANS J. H. *La carica elettrica striata* (pp. 521-529). — È la continuazione di una Nota pubblicata nel 1900 (cfr. *N. Cim.*, (5), 1, p. 238) e contiene la dimostrazione analitica delle conseguenze che si possono trarre dalla teoria che era stata esposta da J. J. Thomson sulla conduttività elettrica nei gas (*Phil. Mag.* (5), 47, p. 253).

ZAHM A. F. *Resistenza dell'aria per velocità inferiori a mille piedi al secondo* (pp. 530-535). — Il proiettile, invece di tagliare i soliti fili metallici che formavano dei circuiti elettrici, attraversava dei fasci luminosi, che venivano riflessi mediante prismi su una lastra fotografica moventesi rapidamente. Il passaggio del proiettile era segnato nella fotografia da interruzioni delle immagini luminose. La resistenza dell'aria era dedotta dalla variazione di velocità del proiettile misurata com'è stato detto. La curva che rappresenta i risultati devia da quella che esprime la legge di Newton; la resistenza dell'aria può cioè essere abbastanza bene espressa da $F = a v^1 + b v^2$.

VILLARI E. *Come l'aria Xata perde la sua proprietà scaricatrice, e come essa produce elettricità* (pp. 535-538). — Vedi *N. Cimento*, (4), 12, p. 91.

RENDTORFF E. J. *Sulla doppia refrazione differenziale* (pp. 539-548). — Col metodo già usato dal Brace (*N. Cim.*, (4), 12, p. 75) l'A. studia il modo di combinare lamine di diversi cristalli per ottenere il migliore acromatismo. In una Nota il Brace accenna poi ad un errore che risulta nella misura della doppia refrazione di un cristallo con la compensazione mediante un cristallo noto, se nella numerazione dell'ordine delle interferenze non si conosce il rapporto fra gli ordini medesimi nella combinazione acromatica delle due lamine.

PIERCE G. *Sulla doppia refrazione delle onde elettriche* (pp. 548-551). — Riferendosi alle esperienze già pubblicate (*N. Cim.* (5), 3, p. 95) l'A. esamina ora analiticamente la questione se nella teoria di Maxwell la doppia refrazione può essere spiegata con l'assorbimento che i mezzi diversi esercitano sulle onde elettriche.

Secondo la teoria ciò non può avvenire; pur non dimeno la conduttività diversa in diverse direzioni ha una parte non trascurabile nel fenomeno.

WOOD. R. W. *Produzione di uno spettro a righe luminose per dispersione anormale, e sua applicazione allo spettro osservato durante gli eclissi* (pp. 551-555). — Secondo Julius lo spettro a

numero intero. L' A. dà i valori numerici di n per possibili da $n = 2$ ad $n = 12$.

J. *Influenza del numero dei nuclei attivi e di un campo colore di una nube che si condensa* (pp. 572-578). —
va un getto circolare di vapore, nel quale era pro-
ondensazione mediante volumi più o meno grandi
, che passava sopra il fosforo mantenuto a 25 o 30°.
la nebbia dipende dal numero dei nuclei per unità
tende tanto più al bleu quanto maggiore è tal nu-

po elettrico di circa 2000 volta per cm. non mostrò
sibile sul colore della nebbia.

H. *Sull'equazione di Van der Waals* (pp. 579-589). —
discussione matematica delle proprietà dell'equazione
Waals corrispondente a una famiglia di curve di vo-
e o di pressione costante.

L. W. *Sulla propagazione d'onde cuspidali e sulla loro
e linee focali primarie e secondarie* (pp. 589-593). —
la riflessione di un'onda piana su uno specchio emi-
da riflessa presenta la forma di un cono vulcanico e
indicate le principali particolarità.

J. P. *Miscugli di acido cloridrico e di etere metilico*
) — Studiando la pressione del vapore di miscugli
idrico e di etere metilico fino verso il punto critico,
e, in conformità di precedenti ricerche di Friedel,
presenta sempre un minimo, che esiste anche al punto

nta di acido cloridrico aumenta la temperatura critica
etilico, ma non è possibile avere la relazione esatta
ratura critica e la pressione, poichè già al di sotto
due corpi si ha azione chimica che produce cloruro
acqua.

SON S. W. e LOWNDS L. *Proprietà magnetiche delle
e alluminio* (pp. 601-624). — Gli A. hanno studiato
magnetico l'induzione magnetica a diverse temperature
formati da leghe di ferro e alluminio, contenenti re-
e 3,34, 5,44 e 9,89 % di alluminio. La temperatura
era misurata con una spirale di filo di platino di 0,2
tra spirale non induttiva di platino serviva a riscal-
, che era posto in un bagno di sabbia.

ati ottenuti dagli A. sono i seguenti:

ita per isteresi da prima diminuisce al crescere della
poi cresce fino a un massimo verso i 550°, tempera-

THE
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF
TORONTO

sia nel circuito metallico che nella scintilla eseguite in condizioni molto diverse, è stato che la quantità di calore svolta è rapidamente della distanza esplosiva è pressochè proporzionale (a parità di energia elettrica che si scarica, e che l'energia calorifica svolta nel circuito metallico della scintilla concorda col valore della caduta dal condensatore.

Perché eseguite nell'aria rarefatta, dove (1), il quale studiò le variazioni dei tubi a vuoto a diverse pressioni, manovra l'energia totale disponibile e il periodo di tempo.

L'energia assorbita dal gas attraversato subisce una profonda modificazione quando, col passaggio della scintilla abbandona la forma di fulmine quella di fiocco; in seguito, per l'energia assorbita diminuisce e raggiunge il principio dei fenomeni catodici, per ritornare col crescere della rarefazione.

Si dimostra che, ad onta dei lavori citati, i dati sufficienti per la soluzione del problema da principio. Col presente studio io qualche nuovo contributo, occupandomi anche nell'aria rarefatta, e dividendo lo studio in parti: l'una intesa a misurare direttamente nei tubi a vuoto a pressioni differenti, l'altra dipendente dal resto del circuito, e l'altra dipendente il calore svolto nei tubi stessi.

La apparecchiatura è la seguente: Una macchina caricare due batterie di condensatori in serie colle batterie sono poste una polarizzabile e il tubo di scarica, messo sopra una pompa a mercurio. Il tubo di sca-

16 m. la cui resistenza, anche per scariche oscillanti, era trascurabile rispetto alla resistenza liquida. Infatti, la resistenza della spirale per correnti continue era di 0,020 ohm. e per scariche oscillatorie della frequenza di $n = 10^4$, che era la massima che potevo raggiungere in queste esperienze, introducendo la correzione data dalla nota formola di Stefan ¹⁾, poteva arrivare fino a 0,30 ohm., mentre d'altra parte la resistenza della colonna liquida inserita era in media di 12 ohm.

La resistenza liquida era formata da una soluzione di solfato di zinco in acqua distillata al 23 %; gli elettrodi di zinco erano circolari e del diametro di 7,2 cm.: una scala divisa in millimetri mi permetteva di misurare gli spostamenti dell'elettrodo mobile. In derivazione tra le armature interne ponevo una grande resistenza W, composta da una colonnina d'acqua contenuta in un tubo sottile di vetro: così i condensatori si caricavano lentamente attraverso questa grande resistenza e la scarica scoccava contemporaneamente nello spinterometro principale P e nel tubo a vuoto T.

Calorimetro.

Il tubo di vetro in cui passavano le scariche era cilindrico della lunghezza di 5 cm. e del diametro di 1,5 cm. Alle due estremità erano saldati due tubi sottili, pure di vetro, (fig. 2) in cui erano fissati i fili che portavano gli elettrodi circolari di alluminio *e e'*. Al tubo di scarica era saldato alla fiamma un secondo tubo del diametro di 3 cm., il quale portava nella parte superiore un braccio a cui si fissava un cannello capillare termometrico a foro sottilissimo e ben calibro. L'intervallo compreso fra i due tubi si riempiva con toluolo e gli spostamenti del menisco si leggevano con cannocchiale sopra una scala tracciata in millimetri sul tubo capillare.

Per ricondurre il toluolo in fondo alla scala mi servivo del mercurio contenuto nel tubo di gomma C, che potevo sollevare e abbassare a piacere: il rubinetto R mi permetteva poi di separare il mercurio dal resto del cannello. Allo scopo

1) Stefan, Wied. Ann. 41, pag. 400, 1890.

Per tale ragione tutte le letture calorimetriche venivano fatte nella seguente maniera.

Si aspettava che detti scambi avessero preso un regime permanente, si aspettava cioè che il menisco avesse subito spostamenti quasi uguali durante i successivi minuti. Si mandava allora la corrente nella spiralina del calorimetro per 30 secondi e poichè in generale si verificava che il calorimetro riprendeva il suo andamento normale dopo due minuti, si ammetteva che bastassero due minuti perchè il calore svolto nella spirale passasse nel toluolo.

Sottraendo dall'innalzamento s che effettivamente aveva subito il menisco in questi due minuti, l'innalzamento s' (positivo o negativo) che il menisco avrebbe subito in quei due minuti se non si fosse mandata la corrente, si otteneva lo spostamento dovuto al calore svolto dalla spiralina; quest'ultimo viene da me indicato col nome di spostamento corretto.

In pratica le letture al calorimetro si facevano di minuto in minuto. Se s_1, s_2, s_3, s_4 rappresentano gli spostamenti letti alla fine di quattro minuti consecutivi, e se la corrente passava nell'intervallo compreso tra la lettura s_2 e la s_3 lo spostamento totale subito dal menisco è dato da

$$s = s_2 + s_3.$$

Lo spostamento s' che avrebbe subito il menisco se in quei due minuti non fosse passata la corrente si può ritenere uguale alla somma dello spostamento s_1 osservato nel minuto precedente il passaggio della corrente e di quello s_4 osservato quando il calorimetro aveva ripreso il suo valore normale.

Lo spostamento corretto è quindi dato da

$$s - s' = s_2 + s_3 - (s_1 + s_4).$$

Questa formula non è rigorosamente esatta; tuttavia l'approssimazione che si ottiene applicando la medesima è sufficiente in ricerche di questo genere.

Indicando con i l'intensità della corrente in ampères, r la resistenza in ohm della spiralina, t il numero dei secondi durante il quale aveva luogo il passaggio della corrente, n gli

spostamenti del toluolo nel tubo capillare; la costante del apparecchio era data in Joule da:

$$\lambda = \frac{t^2 r t}{n}.$$

Così ottenni pel valore di questa costante:

$$\lambda = \frac{0,351^2 \times 0,415 \times 30}{119,9} = 0,0127.$$

Esperienze.

In una prima serie di esperienze tenevo costante la pressione nel tubo a vuoto, che era data direttamente in mm. di mercurio dal manometro annesso alla pompa ed inserivo per ogni determinazione un nuovo tratto di resistenza liquida nel modo da inserire nel circuito da un minimo di resistenza, rispondente ad una colonna di 6 cm., ad un massimo di 12 cm., facendo sei gruppi di determinazioni per ciascuna pressione.

Per ciascun gruppo calcolavo la media degli spostamenti corretti relativi alle singole determinazioni e assumevo questa media come valore definitivo.

Le letture al calorimetro si facevano di minuto in minuto e ad ogni determinazione si mandavano nel tubo 15 scariche in 30 secondi.

In generale poi i singoli spostamenti non differivano dalla media di più del 5,6 %; ma del resto è noto che tali metodi calorimetrici non consentono per le scariche una maggiore precisione. Le correzioni per lo scambio di calore coll'ambiente si facevano nel modo che ho esposto per la tara del calorimetro con corrente continua.

Risultati di tutte le esperienze

TABELLA I.

Pressioni nel tubo in mm. di Hg	Spostamenti q del toluolo nel cannello capillare per lunghezze R della colonna di $ZnSO_4$ di cm.					
	6	12	18	24	80	36
120	113	92	85	81	78	74
40	123	113	107	103	100	97
20	120	104	88	80	75	72
3	103	88	72	65	61	58

Mi sono occupato di cercare una relazione generale fra le quantità q di calore svolto nel tubo e la resistenza R del resto del circuito, e ho trovato adatta per rappresentare i risultati sopra riferiti, la formola seguente:

$$(1) \quad q = A + \frac{B}{R}$$

I valori più convenienti delle costanti A , B , che entrano nella (1) sono stati determinati col metodo dei minimi quadrati in base ai dati q , R ricavati direttamente dall'esperienza; questi valori sono riportati nella tabella II in corrispondenza alle diverse pressioni.

TABELLA II.

Pressioni nel tubo in mm. di Hg	A	B
120	66,91	304,80
40	91,65	239,20
20	60,47	448,80
3	47,31	414,40

Nella tabella III sono messi in confronto gli spostamenti del toluolo osservati nel cannello capillare e quelli calcolati introducendo nella (1) i valori delle costanti A , B riportati nella tabella II.

TABELLA III.

Spostam. R. in cm. da colonna i 250, marta	Pressione 120 mm.		Pressione 40 mm.		Pressione 20 mm.		Pressione 3 mm.	
	Spostam. calcolati	Spostam. osservati	Spostam. calcolati	Spostam. osservati	Spostam. calcolati	Spostam. osservati	Spostam. calcolati	Spostam. osservati
6	117,7	113	131,5	123	134,2	120	116,3	103
12	93,2	92	111,5	113	98,8	104	81,8	88
18	83,8	85	104,9	107	85,4	88	70,3	72
24	79,6	81	101,6	103	79,1	80	64,6	65
30	77,1	78	99,6	100	75,4	75	61,1	61
36	75,3	74	98,3	97	72,9	72	58,8	58

Si vede adunque che, dentro i limiti degli errori di queste determinazioni, i valori degli spostamenti calcolati e quelli dati dall'esperienza sono abbastanza concordanti tra di loro. Del resto è stato verificato dal Kauffmann ¹⁾ che una relazione della forma (1) vale anche tra l'energia svolta nella scintilla alla pressione ordinaria e la resistenza del circuito di scarica.



Volendo di poi studiare lo sviluppo di calore del tubo in rapporto alla differenza di potenziale, ho mantenuto costante la capacità del circuito di scarica ed ho fatto variare, dentro certi limiti, il valore del potenziale stesso, variando la distanza esplosiva allo spinterometro principale P.

L'esperienze erano condotte nel modo seguente:

Si escludeva dal circuito di scarica la resistenza liquida R e al posto della spirale S se ne sostituiva un'altra costituita da un filo di rame elettrolitico di 1 mm. di spessore e della lunghezza di 90 m. fissato sopra un cilindro di vetro di 17 cm. di diametro.

Al principio di ciascuna determinazione si disponeva lo spinterometro P ad una data distanza, la quale era mantenuta costante per una serie intera di esperienze. Mediante il contatto *m*, indicato nella fig. 1, si stabilivano le comunicazioni tra uno degli elettrodi dello spinterometro e l'ago di un elettrometro del Righi E.

La custodia metallica dell'elettrometro e l'altro elettrodo si mettevano al suolo. Le deviazioni δ dell'ago riuscivano al-

1) Lavoro citato.

adrato del potenziale di scarica V , co-
 $\delta = \lambda V^2$,

ostante fu determinato con un elet-
 tomson e risultò uguale a 0,185 U. E.

nunicazioni coll' elettrometro, l' espe-
 e prima, mandando nel tubo 15 sca-

porto i risultati, indicando con q gli
 nel cannello capillare, e con V il po-
 E. [C. G. S].

TABELLA IV.

410,8	486,4	713,6	908
8330	10711	12071	27358
80	92	138	100
0,194	0,191	0,193	0,183
0,00060	0,00859	0,00724	0,00606
91	99	143	185
0,221	0,204	0,200	0,203
0,0109	0,00924	0,00749	0,00676
68	79	113	141
0,165	0,162	0,158	0,155
0,00816	0,00737	0,00592	0,00515
55	63	90	102
0,134	0,129	0,126	0,112
0,00660	0,00588	0,00472	0,00373

apaci di scorrere in due apposite ghiera per
anza voluta.

nell' interno del calorimetro, si fissarono alla
n. la quale rimase costante per tutta la serie
e l' apparecchio, così disposto, s' inserì, al
vuoto, nel circuito di scarica delle batterie
Anche qui, come nel caso dei tubi a vuoto
il potenziale di scarica allontanando più o meno
lo spinterometro principale P.

ove misure il numero delle bottiglie di Leyda,
aria, fu aumentato da 4 a 7. Inoltre, in que-
sto conveniente di sperimentare con poten-
zial' incirca dello stesso ordine di grandezza di
dal Kauffmann; ho diminuito quindi la sensi-
bilità del Righi per avere delle deviazioni
nei limiti della scala.

dell' elettrometro, determinata in queste con-
dizioni U. E. [C. G. S.].

ttenuti colla nuova disposizione sono indicati
in cui q , V hanno il solito significato.

TABELLA V.

V^2	V^2	$\frac{q}{V^2}$	$\frac{q}{V^2}$
1074	35195	0,0298	0,000909
1343	49207	0,0313	0,000853
1574	62456	0,0305	0,000768
1833	78489	0,0316	0,000739

quindi dalla tabella riportata che le mie espe-
rienze confermano i risultati del Kauffmann e che anzi,
è ben definita la relazione tra lo sviluppo
della scintilla, e il potenziale di scarica, tuttavia
è meglio verificata la legge secondo cui si
approssimativamente costante il rapporto $\frac{q}{V^2}$; cioè l'e-
nergia della scintilla aumenta all' incirca nella stessa
messa cui cresce l' energia totale.

pervenuti, per
pra citato.

lle precedenti
ito di scarica,
sibili relativa-
o col variare
cerche che ho
a fatto su que-

he mi permet-
l tubo a vuoto
Prof. Cardani
inoltre quale
omeno col va-

se la stessa di

ncipale si man-

lore della ca-
il periodo, si
di Leyda due
astre quadrate,
coperte di sta-

ata col metodo
n condensatore
aday, per i due
n cascata. Nel
e successiva-
duzione.

ile per lo scopo
nota formola :

pacità.

A. MARESCA

rate erano in numero di cinque, che poppiare tra di loro. Esse erano state come elettrolitico di 1 mm. di spessore, avogolarità sopra cilindri di vetro di diametri scenti, sui quali poi era stato fissato con alacca.

de di queste spirali mi son servito di mpione esistente nel nostro Istituto: il filo cilindro di marmo lungo circa 85 cm. e .

i autoinduzione si calcolava colla formula:

$$L = 4 \pi n n' s$$

totale delle spire ;
delle spire per cm.
a sezione in cm².

eramente i valori di L, calcolati con que-
ano suscettibili di grande esattezza; ma in
cui mi era sufficiente soltanto di conoscere
za del periodo, potevo anche accontentarmi
rossimazione.

eguente specchietto i valori L in henry
autoinduzione relativi alle varie spirali,
accoppiate e i corrispondenti valori dei pe-
, calcolati colla formula (2), in cui si è
0⁻¹⁰ farad.

L	$2 \pi \sqrt{LC}$
$10,03 \times 10^{-6}$	$29,80 \times 10^{-7}$
$42,96 \times 10^{-6}$	$61,66 \times 10^{-7}$
$87,48 \times 10^{-6}$	$87,48 \times 10^{-7}$
$326,2 \times 10^{-6}$	$169,9 \times 10^{-7}$
536×10^{-6}	$223,2 \times 10^{-7}$
$880,2 \times 10^{-6}$	$280,4 \times 10^{-7}$

RESCA

zioni.

dell' esperienze mi sembra si

to, per le diverse rarefazioni
semplice tra l' energia q spesa
senza R del circuito di scarica,

$$A + \frac{B}{R}$$

potenziale di scarica si mantiene
porto tra l' energia spesa nel
ale stesso ;

into aveva trovato il Kauffmann,
ordinaria vale anche la stessa
e il quadrato del potenziale di

frequenze adoperate, l' energia
a col diminuire della pressione,
diminuisce.

drici in vetro dipende dal tempo impiegato per caricarli, fu, credo, primo il Prof. Righi ¹⁾; ma avendo trovato che questo tempo influisce solo sull'allungamento che resta dopo avvenuta la scarica, attribui il fenomeno al calore sviluppatosi nel coibente.

Più tardi il Prof. Cantone ²⁾ osservò lo stesso fenomeno, ma dalle sue delicate misure risulta invece che la dilatazione residua è sensibilmente proporzionale alla variazione di volume, di cui è una frazione assai piccola, e perciò sembra che solo in ben poca parte il tempo di carica abbia influenza su di essa.

Nessuno, ch'io sappia, ha studiato particolarmente il cambiamento di deformazione dei condensatori col tempo di carica e perciò ho stimato utile occuparmi della questione.

2. È noto che, escluso forse l'etere, nessun dielettrico si polarizza istantaneamente, e che, avvalorata dall'esperienza, si è diffusa da tempo l'idea della completa analogia tra i fenomeni di carica e quelli di deformazione

li ³⁾, seguendo la teoria che per sono, dei fenomeni di elasticità dielettrica dotate di assi di simmetria in tutte le direzioni se il mezzo è isotropo, e in quella del campo se è sotto forma di cristallo. Ma la rotazione non può essere impedita se si oppongono le forze mo-

¹⁾ *Ann. Chem. Phys.* 1858.

²⁾ *Ibid.* 1864.

³⁾ *Diets.* 1841. — *Pogg. Ann.* 54, 1841.

posizione d'equilibrio si raggiunge con una certa lentezza dalla costituzione molecolare del dielettrico risultante con cui le forze che sollecitano i dielettrici dal loro equilibrio variano al variare di ϵ .

Figue ¹⁾ invece, dopo aver mostrato che le varie teorie (eccetto però quella precedente che non riesce a spiegare tutti i fenomeni conosciuti, segue, le idee del Maxwell sullo spostamento. L'effetto della creazione d'un campo elettrico è dovuto allo spostamento dell'etere nel senso del campo finchè la reazione esercitata su di lui dal mezzo materiale, fa equilibrio alla forza del campo; l'effetto lento che sussegue è dovuto alla reazione esercitata dall'etere sulle molecole. Sotto l'azione di questa forza le molecole si spostano un poco in modo che le loro posizioni medie sono spostate nel senso del campo, e così aumenta l'induzione dell'etere.

Infine il Pellat ²⁾ mostra che, senza fare allusione alla natura della polarizzazione, se si applica il potenziale delle armature d'un condensatore, si trova che la velocità di polarizzazione del dielettrico è unicamente funzione della differenza tra la potenziale e l'attuale, per rendersi esatto conto dei fenomeni che presenta il dielettrico stesso ³⁾.

¹⁾ Univ. d. Lyon, 32, 1897. — Journal d. Phys., T. 6, 1897.

²⁾ Chim. e. d. Phys., 7 série, T. 18, 1899.

³⁾ Ne dà la formula $k' = k + \frac{4\pi}{a}$ che lega il potere induttore specifico k' a quello vero k , essendo a il coefficiente di proporzionalità fra la deformazione e il loro spostamento. Il Pellat dà

$k' = k + 4\pi h$ dove h è il coefficiente di proporzionalità fra la polarizzazione finale e il campo. Dal confronto di a con h , e per quello che si deduce dalle osservazioni di Curie (Ann. Chim. et d. Phys. 1889) sulla variazione di a con il campo, si può concludere che a è sensibilmente costante per campi deboli, ed aumenta sensibilmente per grandi valori del campo. Ciò mostrerebbe che, per grandissimi campi, le deformazioni dei correnti non aumentano con esso.

Sopra ricordato mi pare che solo quella dello spostamento si presta a spiegare il risultato interessante ottenuto dal Péro (C. R., t. 144, 1887) che il potere induttore specifico, determinato col metodo fondato sulla forza di repulsione di due dielettrici, verifica la legge del residuo anche per dielettrici a grande residuo.

segue la creazione del campo, potrebbe spiegare l'aumento di deformazione d'un coibente col tempo di carica.

3. Per vedere se e fino a qual punto questa interruzione regga, ho creduto necessario di:

a) studiare l'andamento della carica e scarica in funzione del tempo di carica;

b) vedere se e come varia col tempo la deformazione del dielettrico posto in un campo costante.

1. — *Deformazioni a potenziale crescente.*

4. Per questa ricerca era necessario misurare esattamente il tempo di carica, e quindi occorreva:

1.° determinare l'istante in cui la carica cominciò, adottando la seguente disposizione:

Una leva rigida L , (v. figura), girevole attorno ad F , orizzontalmente ad un estremo una striscia di legno l che si trova ad 1 mm. di distanza dalla punta del pendolo P .

Una cella metallica al di sopra della seconda leva metallica L' , in cui si mantiene una tensione costante col mezzo di una pila p sopra i pozzetti 3 e 4, e un elettrocalamita E ; verso l'istesso elettrocalamita E si trova sull'asta a sorretta da un piedistallo, la cui estremità comunica col pendolo P per mezzo di una sfera dello spillo s . La macchina M , della quale si fa uso, è una seconda sfera di S. M. che, appoggiato convenientemente deviato; tra la carrucola c , L si abbassa per la posizione di riferimento, quando la sfera s sfiora la superficie superiore della pila p passando dalla comunicazione i pozzetti 3 e 4, la corrente quindi

unzio-

— Al di
ambuco
comuni-
leggera
o della
ante dal
carta ad

l' ultima
idoli co-

tanza fra e
zente impo-

delle punte.

Dalla posizione della lancetta dei secondi e dalla deviazione di σ , servendomi di una tavola che dà la fase di oscillazione in funzione dello spostamento, deduco facilmente la durata di carica.

Nel mio caso una oscillazione semplice comprende sulla scala 140 cm., e la sua durata, dedotta da numerosi confronti con un orologio a quinti di secondo, è di 0',987. Da esperienze preliminari, fatte mediante caduta di un peso, mi sono accordero entro i 6 min.; sicchè sto dal vero ritenendo che con sicurezza il centesimo di se-

lati sono formati da una canna
nina con una calotta sferica,
a grossa parete, che piegasi ad
tubo capillare calibro, lo stesso

istituita da acqua di fonte disae-
lei recipienti vien fatto, come
ca, mediante la macchina pneu-

è stagnola bene aderente ¹⁾ e sempre in contatto col suolo: un filo di rame, collegato con una punta il più uniformemente possibile, pesca nei cilindri, nei quali penetra attraversando presso la piegatura del tubo portante il cavo poi riempito di mastice.

Il tutto vien posto verticalmente entro un cilindro in comunicazione col suolo, del diametro di poco maggiore di quello in una cassa di legno di $30 \times 30 \times 95$ cm.

La cassa è chiusa mediante trucioli di legno: una seconda stagnola racchiude tutto.

Il tutto è coperto orizzontalmente da una parete ed è osservato con un microscopio munito di micrometro oculare.

È desiderabile di eseguire su ogni condensatore la misura della variazione di lunghezza.

È desiderabile di eseguire su ogni condensatore la misura del volume interno; ma per la prima dovendosi ricorrere al Fizeau, come il più sicuro e diretto, non si può avere nessun particolare sul moto di ritorno del condensatore alle condizioni iniziali, tranne nel caso in cui si osservi una frangia ²⁾. Perciò mi sono occupato dello studio della sola variazione di volume in-

dei condensatori studiati, ma qui riferirò le misure fatte sopra otto di essi delle seguenti di-

Raggio interno	Lunghezza dell'armatura esterna ³⁾		Grossezza della parete	
	mm.	mm.	mm.	mm.
6,4	■	673,80	■	0,30
7,5	■	717,25	■	0,35
8,9	■	700,55	■	0,49
9,1	■	730,45	■	0,50
6,8	■	651,60	■	0,51
9,2	■	693,40	■	0,52
5,6	■	682,20	■	0,60
9,2	■	688,40	■	0,90

La stagnola non sottile strato di acqua, non ha avuto nessuna influenza sull'andamento di un recipiente.

La pallotta sferica.

N. 3.

6	8,0	0,6	0,5	2,61	18,0	1,0	1,0
7	8,0	0,5	0,5	3,11	18,0	1,0	1,1
8	8,5	0,7	0,8	4,98	15,0	1,6	1,3
9	9,8	1,1	0,9	9,88	16,3	2,5	1,7
10	11,5	1,4	1,1	14,12	17,2	2,7	1,9
	—	—	—	—	—	—	—

*Condensatore N. 4.**Condensatore N. 5.**Condensatore N. 6.*

0,51	2,0	—	0,8	1,87	4,0	0,5	1,0	1,95	7,0	0,6	2,5	2,61	11,0
1,81	2,0	—	0,8	2,95	4,0	0,5	1,1	3,00	7,1	0,7	2,6	3,47	11,0
2,31	2,1	0,1	0,4	3,71	4,2	0,5	1,2	4,15	7,8	1,0	2,7	5,17	11,2
4,97	2,5	0,2	0,6	10,11	5,1	0,7	1,4	12,16	8,1	1,2	3,1	8,23	12,0
8,87	3,3	0,3	1,2	17,13	5,8	0,9	1,8	19,14	9,0	2,0	4,5	—	—

Condensatore N. 7.

II. — *Deformazioni a potenziale costante.*

6. Per ottenere un potenziale costante ed abbastanza vato sono ricorso alla differenza di potenziale che si può fra due punte, in comunicazione con la macchina elettrica cui si produca un effluvio elettrico permanente. Per rarla, non avendo nessun mezzo, mi sono costruito un trometro così fatto: Un comune ago magnetico lungo 1 può ruotare sopra la punta isolata d'un ago da cucire, e ad ogni estremità un filo d'alluminio che sorregge una s di midolla di sambuco, dal raggio di 5 mm., resa condu col ricoprirla d'uno strato di porporina (solfuro di s stemperata in una soluzione di gomma. La distanza fra tri delle sfere è di 18 cm. e accanto a queste se ne tr in posizione fissa, due altre di ottone del raggio di 11 Tutto è collocato sotto una campana di vetro, ricoperta terno di stagnola in comunicazione col suolo, fuorchè p striscia orizzontale larga 3 mm. e lunga un 25 cm., ch mette di vedere la rotazione delle sfere mobili che a allorchè l'ago e le quattro sfere comunicano con una so di elettricità, e si legge su di una scala in mm. incollat campana esternamente e subito al di sotto della striscia ciò la sfera mobile vicina porta un indice di mica sottile in nero.

L'ago trovasi un po' spostato dal meridiano magnet modo che, quando tutto è al suolo, le sfere mobili ader bene con le fisse. Caricando il sistema le prime devian cendo la componente orizzontale del campo terrestre. Per zare le escillazioni ho munito l'ago di due fili di all terminanti con un'aletta che pesca nell'olio d'oliva con in una vasca.

Ho graduato questo elettrometro ¹⁾ mediante lo sp

1) Conoscendo il valore della componente orizzontale H del campo terre momento M dell'ago, si può calcolare il potenziale V corrispondente ad ogni de Infatti: Sia L la distanza fra i centri delle sfere mobili, a la distanza fra le si si fanno equilibrio la ripulsione F e H , e α l'angolo che fa l'ago col meridiano

NSATORI

ervendc

ue spir

distan

erenza c

$D = 2$

esperie

azione c

eria di

natura

e ad un

il polo

o battit

n mota

, media

erminat

ue pozz

sto di

l: indi

za in ul

curo che

la esatt

ometro

tori, e

angenziale

ia deviatr

e terrestre

raggi R e

tiene assolutamente costante la sua deviazione, finchè si la macchina con sufficiente uniformità.

Per assicurare la costanza di temperatura ho eseguito le esperienze in quelle ore in cui il termometro mostrava variazioni impercettibili e il menisco del tubo capillare era perfettamente immobile. Era evitato il più piccolo irraggiamento fra l'isolatore e il capillare. Con tali precauzioni ho potuto ottenere risultati concordanti, anche per cariche molto lunghe. Riporto una delle diverse serie eseguite per tempi di carica più simili a quelli delle prime esperienze:

Cond. N.º	D = 1				D = 2			
	<i>t</i>	<i>d</i>	δ	δ'	<i>t</i>	<i>d</i>	δ	
1	5	2,0	0,2	2,0	5	7,0	3,5	
	10	2,3	0,3	2,2	10	9,0	4,9	
	—	—	—	—	15	9,7	5,1	
	—	—	—	—	20	10,3	5,3	
2	5	2,5	0,7	1,0	5	8,3	5,1	
	10	2,8	0,9	1,3	10	9,3	5,2	
	15	3,4	1,0	1,5	15	10,0	5,5	
	—	—	—	—	20	10,6	5,7	
3	5	1,9	0,2	0,3	5	5,0	2,4	
	10	2,1	0,3	0,4	10	5,6	2,7	
	15	2,4	0,5	0,6	15	6,0	3,1	
4	5	0,9	0,1	0,6	5	3,0	0,8	
	10	1,0	0,0	0,8	10	3,4	1,0	
	15	1,0	0,0	1,1	15	3,7	1,1	
5	—	—	—	—	5	1,1	0,2	
	—	—	—	—	10	1,0	0,0	
	—	—	—	—	15	1,0	—0,1	
	—	—	—	—	20	0,9	—0,2	
6	—	—	—	—	5	2,0	0,4	
	—	—	—	—	10	2,7	0,5	
7	5	2,3	0,8	0,2	5	6,2	3,5	
	10	2,6	1,0	0,5	10	6,5	3,7	
	—	—	—	—	15	6,8	3,9	
	—	—	—	—	20	7,1	4,1	
8	—	—	—	—	5	0,8	0,0	
	—	—	—	—	10	0,9	—0,2	

Si osservi che nelle prime esperienze il potenziale giunge alla sua massima intensità solo alla scarica, e si vedrà che i risultati precedenti non possono spiegarsi invocando l'azione susseguente del campo elettrico, poichè questa potrebbe solo rendere ragione di risultati opposti.

Nel caso presente si hanno dunque differenze rilevanti tra la deformazione elettrica e quella elastica ¹⁾.

9. Vista l'insufficienza delle teorie ricordate in principio per la completa spiegazione del fenomeno in studio, ho cercato di trovarne una interpretazione prendendo in esame fenomeni termici che accompagnano la carica e scarica e che, almeno qualitativamente, le seguenti considerazioni possono dare una plausibile ragione dei risultati ottenuti.

Due fenomeni accompagnano la carica e scarica d'un condensatore, cioè:

1° Avviene uno scambio di energia calorifica fra condensatore e ambiente. Infatti: In una Nota precedente ho mostrato che, considerando un condensatore in carica (e le armature aderenti al dielettrico) come un sistema assoggettato a una trasformazione reversibile, che riceva o ceda all'esterno solo del calore e del lavoro, la quantità di calore per ogni unità di elettricità bisogna fornire o togliere al sistema per mantenere costante la sua temperatura, è data

$$(1) \quad b = - \frac{T}{J} \frac{\partial V}{\partial T} = \frac{VT}{J} \left(\lambda + \frac{2}{K} \frac{\partial K}{\partial T} \right)$$

ove V è la differenza di potenziale fra le armature, λ il coefficiente di dilatazione, T è la temperatura termica, J l'equivalente meccanico della caloria e K la costante dielettrica del coibente.

1) Questa deduzione è confermata dalle esperienze dell'Ing. Lombardi (l. c.) che trova che il vetro, mentre presenta i fenomeni di scarica residua in modo eminente in fili che siano assoggettati a sforzi crescenti anche fino alla rottura, non presenta che una deformazione susseguente insignificante rispetto a quella che avrebbe dovuto prodursi se per esso, come per altri dielettrici, esistesse analogia completa fra i fenomeni elettrici ed elastici.

2) Nuovo Cimento. Luglio 1901.

diamo che un condensatore a dielettrico solido per il quale $\frac{\partial K}{\partial T} > 0$ e con armature aderenti, pel calore totale assorbito dall'ambiente (primo fenomeno), acquista l'energia:

$$\frac{1}{2} M V \frac{T}{C} \frac{\partial C}{\partial T} = \frac{1}{2} M V \left(\lambda + \frac{1}{K} \frac{\partial K}{\partial T} \right) T$$

in più di quella fornitagli dal campo ¹⁾, e consideriamo l'energia in più acquistata:

$$(2) \quad \frac{1}{2} M V T \left(\lambda + \frac{1}{K} \frac{\partial K}{\partial T} \right) - \frac{1}{2} \frac{T}{J} M V \left(\frac{4\lambda}{K} \frac{\partial K}{\partial T} \right) = \\ = \frac{1}{2} M V T \left\{ \lambda + \frac{1}{K} \frac{\partial K}{\partial T} \left(1 - \frac{4\lambda}{J} \right) \right\}.$$

Poichè il secondo membro, nell'ipotesi fatta di $\frac{\partial K}{\partial T} > 0$, è una quantità positiva, si vede che prevale sempre l'energia acquistata ²⁾.

Questo fenomeno, insieme all'effetto dovuto sia al riscaldamento Joule che inevitabilmente si produce nel dielettrico, sia alla lieve azione susseguente del campo, mi pare spieghi il fatto principale dell'aumento di deformazione col tempo per la carica, poichè ne viene che quanto meno veloce è la carica, tanto meno il condensatore si raffredda.

Noto subito che se, per confermare questo modo di vedere, si calcolano le variazioni di temperatura necessarie a produrre una data variazione di energia, si trova che esse sono tanto più piccole quanto più il condensatore è grande.

1) Pellat, l. c.

2) La vera quantità totale di energia acquistata dal condensatore durante la carica, tenuto conto della variazione della sua capacità termica, è:

$$\frac{1}{2} M V \left\{ 1 + \lambda T + \frac{T}{K} \frac{\partial K}{\partial T} \left(1 - \frac{4\lambda}{J} \right) \right\}$$

di cui:

$$\frac{1}{2} M V T \left\{ \lambda + \frac{1}{K} \frac{\partial K}{\partial T} \left(1 - \frac{4\lambda}{J} \right) \right\}$$

dipende dalle proprietà del dielettrico.

(La formola che dà ΔU_T nella mia Nota, l. c., dev'essere scritta:

$$\Delta U_T = \frac{1}{2} M V \left\{ 1 + \left(\lambda + \frac{1}{K} \frac{\partial K}{\partial T} \right) T \right\}$$

come facilmente si vede).

ture dei condensatori dopo la scarica restano sempre la deformazione δ si spiega col riscaldamento del durante la scarica, senza però escludere un possibile elastico del vetro; e il conseguente riscaldamento che fa da armatura spiega la deformazione persistente

ento di energia
Joule, mentre

zione $d - \delta$
basta pensare
il valore m

Castone (l. c.),
satore N. 1: per
frange 1,8. Dato
sto il valore di
endocal δ ; con

gio 1894 — tra

potenziale, è istantanea, e quindi sempre molto maggiore. Nelle altre esperienze sarà il raffreddamento prodotto, che così ad occultare la deformazione elettrica, almeno nei casi 20°. E poichè il contrario succede nella scarica, resta a dimostrare che perchè δ e δ' risultino qui maggiori che nelle primarie esperienze.

10. Per decidere intorno all'esattezza di queste indicazioni occorrerebbe vedere direttamente come varia la temperatura d'un condensatore prima durante la carica, e poi meno veloce, poi alla scarica, ciò che mi è impossibile. Ma non è da tacere però che vari altri fenomeni venivano a complicare d'assai la carica e scarica ¹⁾.

Anzitutto, anche se non si vuol ritenere, per non incorrere in difficoltà teoriche ²⁾, che le variazioni termiche del condensatore siano dovute ad un vero effetto Peltier, al contatto fra l'isolante e le sue armature, il riscaldamento del dielettrico sarà probabilmente maggiore sulla superficie che nel suo interno, e quindi l'equilibrio termico di tutto il condensatore verrà tanto più ritardato, quante più grosse saranno le sue pareti.

È noto poi che il vetro, pur presentando una resistenza specifica molto grande, possiede proprietà elettriche in realtà assai imperfette; di più:

la deformazione elettrica dovuta alla carica, mentre diminuisce la sua densità, aumenta la sua costante dielettrica e la sua conducibilità;

la sua costante dielettrica varia con la temperatura potenziale.

1) Ho constatato con numerose esperienze che il riscaldamento del liquido all'interno dell'armatura interna, dovuto ad una sola scarica, se può influire sui valori di δ , può occultare l'andamento generale del menisco dopo la scarica. Occorre perciò osservare scrupolosamente ogni dispersione, altrimenti un effluvio incostante, che avviene da una parte del circuito di carica, agisce come una successione di scariche. In alcune prime esperienze ho osservato che, verificandosi una dispersione irregolare, la deformazione δ aumenta sempre con la durata di carica, ma aumenta di più δ' ; tanto da far credere che il tempo di carica, come aveva trovato per le variazioni di lunghezza il (N. C.), influisca solo su δ .

2) Poincaré, Thermodynamique, Paris, G. Carré, 1892.

Anche il Prof. Cantone ¹⁾ riconosce praticamente l'opportunità di usare durate brevi di carica.

Ciò è particolarmente necessario trattandosi di conduttori a parete molto sottile, poichè allora, a causa del fatto che si comunica all'armatura interna, si trova che la scaricatura finisce col diminuire al crescere del tempo di carica. Con un condensatore lungo mm. 580,75, del diametro di mm. 6,5 e la cui parete è grossa mm. 0,21, ho avuto

D = 1				D = 2		
t	d	δ	δ'	t	d	δ
1,83	6,0	1,1	-0,4	2,88	18,0	4,1
8,71	7,0	3,0	-0,5	3,51	16,3	4,7
17,24	8,0	4,4	-0,8	16,95	19,0	10,0

Arpino, R. Liceo Tulliano
Marzo 1902.

SOPRA UNA QUESTIONE DI ELETTRODINAMICA.

Nota di A. GARBASSO.

1. Il problema della scarica di un condensatore su fili in parallelo non fu trattato, ch'io sappia, in modo esauriente fuorchè nel caso più semplice di $n = 1$. Si ha in questo caso la teoria classica del Thomson che, mostrando la possibilità delle scariche oscillanti, aprì un campo fertile alle indagini sperimentali.

2. Il problema che segue immediatamente a questo è quello cioè di due conduttori disposti in quantità, s

do, novembre 1900.

e prime esperienze ho creduto conveniente non

equazione che servirà per determinare la q . Eseguitivamente i calcoli si trova :

$$\ddot{q} + (r_1 + r_2) \ddot{q} + (l_1 + l_2 + r_1 r_2) \dot{q} + (l_1 r_2 + l_2 r_1) q$$

3. Se i fili sono tre dovremo scrivere :

$$(\S) \quad r_1 i_1 + \frac{di_1}{dt} = l_1 q,$$

$$(\S\S) \quad r_2 i_2 + \frac{di_2}{dt} = l_2 q,$$

$$r_3 i_3 + \frac{di_3}{dt} = l_3 q,$$

e :

$$i_1 + i_2 + i_3 = -\dot{q},$$

dalla quale ultima segue subito :

$$\frac{di_1}{dt} + \frac{di_2}{dt} + \frac{di_3}{dt} = -\ddot{q}.$$

Eliminiamo dalla terza i_3 e $\frac{di_3}{dt}$ per mezzo della q della quinta, risulterà :

$$F \left(i_1 \cdot i_2 \cdot \frac{di_1}{dt} \cdot \frac{di_2}{dt} \cdot q \cdot \dot{q} \cdot \ddot{q} \right) = 0.$$

Se ora da questa si elimina per mezzo della (\S) $(\S\S)$ una volta i_1 e i_2 e l'altra $\frac{di_1}{dt}$ e $\frac{di_2}{dt}$ viene :

$$(\S\S\S) \quad F_1 \left(\frac{di_1}{dt} \cdot \frac{di_2}{dt} \cdot q \cdot \dot{q} \cdot \ddot{q} \right) = 0,$$

$$F_2 (i_1 \cdot i_2 \cdot q \cdot \dot{q} \cdot \ddot{q}) = 0;$$

o, derivando quest'ultima rispetto al tempo :

$$(\S\S\S\S) \quad F_2 \left(\frac{di_1}{dt} \cdot \frac{di_2}{dt} \cdot \dot{q} \cdot \ddot{q} \cdot \ddot{q} \right) = 0.$$

e quindi, eliminando le i_v dalla (2)

$$(3) \quad \sum_1^n \frac{l_v q}{r_v + D} + D q = 0.$$

Questa è l'equazione che serve per determinare la q e fornisce :

$$(4) \quad q = \sum_1^{n+1} A_\mu e^{c_\mu t},$$

nella quale formola le A_μ si devono determinare per delle condizioni iniziali, e le c_μ sono le radici della:

$$(5) \quad \sum_1^n \frac{l_v}{r_v + D} + D = 0,$$

considerata come equazione in D .

Una volta trovata la q si hanno subito le i_v sotto la

$$(6) \quad i_v = l_v \sum_1^{n+1} \frac{A_\mu}{r_v + c_\mu} e^{c_\mu t} \quad v = 1.2.$$

Per determinare poi le A_μ si può ammettere, per pio, che sia :

$$i_v = 0, \quad v = 1.2$$

$$q = q_0,$$

per $t = 0$, il che conduce a stabilire le $n + 1$ equazioni

$$(7) \quad \sum_1^{n+1} \frac{A_\mu}{r_v + c_\mu} = 0, \quad v = 1.2$$

$$\sum_1^{n+1} A_\mu = q_0.$$

5. Io mi riservo di discutere altrove in modo comparati risultati della teoria nel caso di $n = 2$, e di confronto materiale sperimentale raccolto da varii autori *). Qui mi

*) Il lavoro è in corso di stampa nelle "Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino".

risulta per i_v l'espressione :

$$i_v = \frac{q_0}{a} l_v e^{-\frac{r}{2}t} \operatorname{sen} at, \quad v=1, 2.$$

nella quale è:

$$a = \sqrt{l - \frac{r^2}{4}}.$$

Ciò posto la quantità di calore, che si svolge nel v — esi durante l'intero processo, sarà data da :

$$Q_v = R_v \int_0^{\infty} i_v^2 dt = \frac{q_0^2}{2C} \frac{l_v}{l};$$

per due conduttori, presi ad arbitrio, di ordine s e r , dunque :

$$\frac{Q_s}{Q_r} = \frac{l_s}{l_r} = \frac{L_r}{L_s} = \frac{R_r}{R_s}.$$

Nel caso particolare di $n=2$ questo teorema trova scontro in alcuni risultati sperimentali del sig. L. Magri.

Questo A. studiò con un metodo calorimetrico dei formati di due rami disposti in quantità, e dedusse da esperienze che « in circuiti, i quali presentino coefficienti di autoinduzione e resistenze voltaiche proporzionali alla lunghezza, le scariche, qualunque sia il loro periodo di oscillazione, si distribuiscono in ragione inversa di questa lunghezza medesima ».

6. Dalle formole (6), ponendo $n=2$, risulta :

$$(6'') \quad \begin{aligned} i_1 &= l_1 \left(\frac{A_1}{c_1 + r_1} e^{c_1 t} + \frac{A_2}{c_2 + r_1} e^{c_2 t} + \frac{A_3}{c_3 + r_1} e^{c_3 t} \right), \\ i_2 &= l_2 \left(\frac{A_1}{c_1 + r_2} e^{c_1 t} + \frac{A_2}{c_2 + r_2} e^{c_2 t} + \frac{A_3}{c_3 + r_2} e^{c_3 t} \right), \end{aligned}$$

ossia, moltiplicando sopra e sotto al secondo membro per

$$c_1 c_2 c_3 (c_1 + r_1) (c_1 + r_2) (c_2 + r_1) (c_2 + r_2) (c_3 + r_1) (c_3 + r_2)$$

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{l_1}{l_2} \frac{\begin{vmatrix} c_1 c_2 (c_1 + r_2) & c_2 c_1 (c_2 + r_2) & c_1 c_3 (c_3 + r_2) \\ c_1 + r_1 & c_2 + r_1 & c_3 + r_1 \\ c_1 + r_2 & c_2 + r_2 & c_3 + r_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} c_2 c_3 (c_1 + r_1) & c_3 c_1 (c_3 + r_1) & c_1 c_2 (c_2 + r_1) \\ c_1 + r_1 & c_2 + r_1 & c_3 + r_1 \\ c_1 + r_2 & c_2 + r_2 & c_3 + r_2 \end{vmatrix}}$$

Si osserverà a questo punto che è identicamente :

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ c_1 + r_1 & c_2 + r_1 & c_3 + r_1 \\ c_1 + r_2 & c_2 + r_2 & c_3 + r_2 \end{vmatrix} = 0,$$

si può dunque scrivere senz'altro :

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{l_1 r_2}{l_2 r_1} = \frac{R_2}{R_1}.$$

Si tratta, come è facile vedere, di una proprietà delle correnti uniformi, la quale continua a valere nel presente, *qualunque sia poi la natura delle scartiche.*

Per avere di questo risultato una verifica sperimentale si è provato a scaricare un condensatore di un microfarad verso a un circuito biforcuto, inserendo ancora in uno dei rami un galvanometro. La disposizione dell'apparecchio si vede dalla figura. In essa C è il condensatore, B una batteria di accumulatori e G un galvanometro Thomson; *a*, *b* e *c* sono due mercurio, *p*₁ e *p*₂ due cassette di resistenza, designata la conduttanza del gas, che

interrompe la comunicazione fra *b* e *c* il cui contatto si stabilisce invece fra *a* e *b* si

Come risulta dalla tabella la coincidenza voluta dalla fra i rapporti $\frac{R_2}{R_1}$ e $\frac{x_1}{x_2}$ è più che soddisfacente.

Avrei voluto fare un'altra serie di misure, con una città notevolmente minore, ma le condizioni attuali del tutto fisico di Torino non me lo hanno permesso. Le perturbazioni prodotte dai trams elettrici impediscono infatti i galvanometri molto sensibili.

INTORNO ALLE OSCILLAZIONI ELETTRICHE.

Nota di G. MORERA.

Per determinare teoricamente il periodo della corrente alternata che percorre un conduttore filiforme, col quale pongono in comunicazione due conduttori elettrizzati, corre solitamente alla notissima formula di W. Thomson (Kelvin); questa però non è applicabile se non nel caso in cui i due conduttori costituiscono un condensatore perfetto. In particolare detta formula non è applicabile a calcolare il periodo della scarica nell'oscillatore usato da Hertz nelle celebri esperienze, giacchè i due conduttori tra i quali avviene la scarica anzichè costituire un condensatore ritenersi senza influenza l'uno sull'altro.

In altre esperienze la scarica si provoca tra due conduttori che non costituiscono un condensatore, nè possono ritenersi senza influenza l'uno sull'altro; ma è facilissimo stabilire una formula valevole per qualunque caso, come qui mi preme di fare per comodo dei lettori del *Nuovo Cimento*.

Consideriamo un sistema di due conduttori I e II, in equilibrio elettrico, aventi rispettivamente i potenziali v_1 e le cariche q_1 e q_2 . Si ha com'è notissimo:

$$\left. \begin{aligned} &= a_{11} p_1 + a_{12} p_2 \\ &= a_{21} p_1 + a_{22} p_2 \end{aligned} \right\} (a_{12} = a_{21}).$$

Derivando quest' ultima equazione rispetto al tempo presente la (0), si ottiene:

$$R \frac{di}{dt} + L \frac{d^2 i}{dt^2} = \frac{d(p_1 - p_2)}{dt} = \frac{\gamma_2 \frac{dq_1}{dt} - \gamma_1 \frac{dq_2}{dt}}{\Gamma(\gamma_1 + \gamma_2) + \gamma_1 \gamma_2} = - \frac{(\gamma_1 + \gamma_2)}{\Gamma(\gamma_1 + \gamma_2) + \gamma_1 \gamma_2} i$$

ossia per determinare i abbiamo ora l' equazione differenziale

$$(2) \quad \frac{d^2 i}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{di}{dt} + \frac{1}{L} \frac{\gamma_1 + \gamma_2}{\Gamma(\gamma_1 + \gamma_2) + \gamma_1 \gamma_2} i = 0.$$

La soluzione generale di quest' equazione è :

$$i = A_1 e^{\lambda_1 t} + A_2 e^{\lambda_2 t},$$

ove λ_1 e λ_2 sono le radici dell' equazione :

$$\lambda^2 + \frac{R}{L} \lambda + \frac{\gamma_1 + \gamma_2}{\Gamma(\gamma_1 + \gamma_2) + \gamma_1 \gamma_2} \frac{1}{L} = 0.$$

Colla solita discussione si vede che la scarica sarà toria quando :

$$2 \sqrt{\frac{(\gamma_1 + \gamma_2) L}{\Gamma(\gamma_1 + \gamma_2) + \gamma_1 \gamma_2}} > R;$$

ed allora il periodo della corrente alternata che percorre il filo risulterà :

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{\gamma_1 + \gamma_2}{\Gamma(\gamma_1 + \gamma_2) + \gamma_1 \gamma_2} \cdot \frac{1}{L} - \frac{R^2}{4L^2}}}.$$

Se i conduttori sono l' uno dell' altro simmetrici ad un piano, talchè risulti : $\gamma_1 = \gamma_2 = \gamma$, avremo in parti-

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{\Gamma + \frac{1}{2}\gamma} \frac{1}{L} - \frac{R^2}{4L^2}}};$$

e ritenuto che $\frac{R^2}{4L^2}$ sia trascurabile in confronto di $\frac{1}{L(\Gamma + \frac{1}{2}\gamma)}$ in luogo della formula di W. Thomson avremo la seguente

$$T = 2\pi \sqrt{L(\Gamma + \frac{1}{2}\gamma)}.$$

periodo che nel caso particolare di $\Gamma = 0$, dell'assen del conduttore II, diviene :

$$T = \frac{2\pi}{\sqrt{\frac{1}{L\gamma} - \frac{R^2}{4L^2}}}.$$

MISURA DI MASSE COMPRESSE FRA gr. 10^{-1} E gr. 10^{-6} .

Memoria del Prof. E. SALVIONI ¹⁾.

Nelle determinazioni di massa con buone bilancie o solo con grandi cure e numerose determinazioni ric un tempo assai lungo può raggiungersi l'approssimativa dell'un per cento e dell'uno per dieci quando da determinare sieno dell'ordine di 1 mg. o di $\frac{1}{10}$ di gr. È perciò desiderabile di poter supplire alla bilancia in questi casi, con qualche altro apparecchio che permetta un cedimento diretto e applicabile sempre.

L'A. ha ideato e costruito una *microbilancia* con principi semplicissimi; le osservazioni sono facili, rapide e sicure. L'apparecchio permette di apprezzare masse inferiori a $\frac{1}{1000}$ di gr.

Il principio su cui si fonda è molto semplice: si colloca un filo con un microscopio munito di micrometro oculare le cui estremità sono determinate su fili o nastri elastici sottilissimi.

Un calcolo assai semplice mostra che un filo di rame teso alla lampada, epperò di sezione pressochè circolare, di diametro compreso fra 1 e 2 decimi di mm. e lungo può sostenere per flessione, senza rompersi, un peso di 100 mg. e può servire a misurare tal massa con un'accuratezza assoluta di $\frac{1}{1000}$ di mg. cioè con l'approssimazione relativa di 1 su 100000 impiegando una disposizione che permetta l'ingrandimento da 1 a 100. È anche po-

¹⁾ R. Accademia Peloritana. Messina 1901.

gr. 10^{-4} E gr. 10^{-6}

sottili molle d'

rovano entro i
fori protetti da
scopio e ad un
essibile ai loro s
un altro filo c
piegato a telaio
): questo serve

ecchio e prima
campo del mic

siste la legge di proporzionalità fra essi ed il carico
guito studia la dipendenza della sensibilità relativa d
lancia dalla direzione che ha, rispetto alla orizzontale
ente al filo flessibile nel punto ov' è fissato al sosteg
carico; dal modulo d' elasticità del filo e dalle sue dim

Il grave inconveniente causato dalla elasticità suss
del filo viene praticamente eliminato in questo modo

i arresto che l' osse
o dal filo flessibile, c
to vi si appoggi man
ome se fosse carico.

l' ammontare dell' eri
curino gli spostament
' artificio ora detto si
a dall' elasticità di pr
è di 1 su 10000 per

tte con la microbilla
sto limite si può in
si confrontano nei
lo alterabili, sperim
e con aria secca.

.cia le masse campie
platin) di $\frac{1}{10}$ di
o di filo di bozzolo u
alvanometri.

La igroscopicità di quest' ultime è però un inconveniente dal lato della comodità delle pesate.

SULLA VOLATILIZZAZIONE DEL MUSCHIO.

Nota del Prof. E. SALVIONI ¹⁾.

Per dimostrare l'estrema divisibilità della materia comunemente l'esempio del muschio, del quale si è lasciato anche per lungo tempo in vasti ambienti perduranti di materia tanto piccole, da sfuggire ai più delicati di misura. Avendo costruito la sua microbilancia (Vedi memoria precedente) l'A. si è proposto di verificare fino a che punto quell'affermazione sia conforme al vero. Le miscele fanno entro una custodia ermeticamente chiusa con una vaschetta con acido solforico concentrato. Si osservano prime 40 o 50 ore un decremento via via meno rapido seguito un decremento proporzionale al tempo e che rimane tale. Nella prima fase il decremento è per massa dovuto alla perdita di acqua; nella seconda il muschio è completamente secco e il decremento osservato è tutto dovuto alla volatilizzazione; si può così in questa seconda fase determinare il rapporto tra la massa volatilizzata e il tempo. Per verificare che l'interpretazione è giusta si può di nuovo rare, in una data misura, lo stato igrometrico dell'aria nella custodia, o aprendo questa per qualche minuto e prendendola senza acido, o introducendovi corpi umidi. Se si fa, si trova che per qualche tempo, il peso del muschio cresce, ma poi comincia a diminuire, e in seguito a diminuire proporzionalmente al tempo: e se si determina il rapporto fra la perdita di peso e il tempo, si trova sempre lo stesso rapporto di prima, qualunque sia lo stato igrometrico finale, cioè la quantità d'acqua assorbita. Il muschio ripone nella custodia l'acido solforico, dopo un rapido essiccamento, che dura 40 o 50 ore come prima, si torna

1) R. Accademia Peloritana, Messina 1901.

Le esperienze eseguite mostrano una notevole coincidenza fra lo spostamento teorico calcolato per dilatazioni e contrazioni isotermitiche e lo spostamento osservato. Questa coincidenza pone fuori di dubbio che nella disposizione a contrazioni e dilatazioni non sono adiabatiche, ma realmente isotermitiche.

UN NUOVO IGROMETRO.

Nota del Prof. E. SALVIONI ¹⁾.

Gli apparecchi usati comunemente nelle osservazioni meteorologiche per determinare lo stato igrometrico della sfera, non possono servire, nelle ricerche di laboratorio occorra di determinare la tensione del vapore acqueo molto ristretti, come in casse chiuse, custodie di strumenti simili. Potrà quindi interessare la descrizione di un igrometro che conduca a risultati precisi senza alterare le condizioni dell'esperienza: nell'istante, per cui interessa conoscere la tensione, si isolano dall'ambiente pochi cm.³ d'aria; l'igrometro permette di determinarvi la tensione del vapore acqueo immediatamente o anche dopo qualche tempo; basta nel momento osservare la pressione atmosferica e la temperatura.

Il principio su cui si fonda questo igrometro, che si potrebbe chiamare *a saturazione* è il seguente: Si chiude in un recipiente una certa quantità d'aria presa dall'atmosfera ad una data pressione e temperatura e contenente vapore acqueo alla tensione τ . S'inietta nel recipiente qualche goccia d'acqua che basti a saturare quello spazio; quando la saturazione sarà ottenuta, la tensione del vapore acqueo nell'aria si sarà portata da τ a $T > \tau$, essendo T la tensione di saturazione alla temperatura dell'osservazione, e quindi la pressione totale, essendo la atmosferica, sarà aumentata. Se si aumenta la temperatura e il volume, la tensione di questo incremento $T - \tau$ farà sì che si comprenda che riuscirà più

are le

ipiente
periore
tenuta
che po
rmomet
o che i
ma e si

in una peretta di gomma e serve per iniettare
le interno;
ia interna
una data
ha un for
di mm. 6
e una color
una deter
nell'ambien
si lascia
sull'orlo
aria intern
il termome
in modo da
pareti inte
petrolio re
essione s' in
empo se ne
i gradatame
aso si nota
a temperat
e di Boyle
ava con si

$X) (B - T)$
tura, X lo
tnosferiche
cm. di can

La durata dell'esperienza dipende principalmente dimensioni e dalla forma del recipiente e dalla superficie di evaporazione, ma viene considerevolmente ridotta collocando sul fondo del recipiente un disco di carta bibula che non dà luogo per la proprietà che ha di porsi rapidamente in equilibrio coll'aria ambiente.

LIBRI NUOVI

DIE ELEKTROLYSE DES WASSERS,
von V. ENGELHARDT.

(Halle a. S., W. Knapp, 1902).

Questo volumetto, di 115 pagine, illustrato da 90 figure, corredato da numerose tabelle, inizia una serie di monografie sull'elettrochimica applicata, nelle quali verrà esposto lo stato attuale delle industrie elettrochimiche, fornendo insieme le indicazioni necessarie all'esercizio e all'ulteriore sviluppo di ciascuna di esse.

Per la elettrolisi dell'acqua, dopo un breve cenno alle proprietà e le indicazioni delle costanti elettriche relative alla dissociazione, sono descritti e ampiamente illustrati i vari processi proposti od attuati nelle industrie, sia per aver separatamente i gas, sia per avere il miscuglio tonante. In ultimo vi sono le indicazioni relative ai brevetti di privativa e alle spese di produzione per ciascuno dei sistemi usati.

A. STEFAN

THERMODYNAMIK UND KINETIK DER KÖRPER,
von B. WEINSTEIN.

(Braunschweig, F. Vieweg und Sohn, 1901).

Mentre per la teoria del calore si hanno libri e monografie pregevoli di Gibbs, Helmholtz, Planck, Duhem, Ostwald mancava finora un trattato completo di termodinamica quello che l'A. ha cominciato a pubblicare.

RI NUOVI

è trattata la parte
ei corpi e la teoria
Molte delle ricerche
alcune originali. Nu
ti teorici, e servor
fatte corrispondono
gas ideali si chiud
sulla conduttività
d ai vapori, vengon
e alla liquefazione
sperimentali non pe
l'imperfezione de
studi sperimentali
i quali occorrono
e soltanto le ammin
A.

LEURS APPLICATIONS MÉTI É DE LÉPINAY.

A „ G. Naud, Parigi 1902

onda come campion
propugnato da mo
ilità della riproduz
no esposti in que
sa, per l'uso di

occorre servirsi delle frange d'interferenza, ch
e adoperare p
nettono di far
ossimazione si
de, per esempi
ezza di 10 cm.
quella che si
mparatori me
nente nella d

s. il campione assoluto di

misure di precisione, qualunque si occupi dello
a della luce.

A. STEFANINI.

E KERR,

IL CÉA.

Naud, Parigi 1902).

azione provocata dall'elet-
o volumetto, ma anche gli
vi si riferiscono.

sperienze e dei risultati ot-
sono occupati della doppia
rico trasparente allorchè è
vengono esposti i saggi delle
oigt. Questa ultima teoria è
chè riesce a tener conto del-
articelle che intervengono
iservata alla discussione del-
ottico analogo a quello di

oni contenute in questo opu-
r chi voglia riprodurre il
uni casi è così difficile ad
entissimi ne fu perfino ne-

A. STEFANINI.

N

asi identico,
la teoria o
trono univale
tiche.

non già appr
icetti teorici,
ri.

sformazioni el
e all' incontro
condizioni di
superficie ter
iene operata, l
ni, onde dimos
oni pratiche,
dei fenomeni i
lati delle pr
l cammino d
a di quei fatti

he delle scario
, studiando l
relazione fra
nei tubi di
tti tubi all' az
fluenza di tale
, l' effetto os
della differenz
to opposto te

si compensano
ere della pres
del Paalzow e
la sulla rifles
638). — Nella
e hertziane, il
ittica. Siccom
teoria di Ma
A. riprenden
ionato e atto
altato che d'a
e dell' ordine
llici, sotto ta
l' intensità e

zione sia del carattere che dell'azimut della polarizzazione, trambe le componenti principali delle onde incidenti subiscono nella riflessione un cambiamento di fase sensibilmente eguale.

Ritiene pertanto che i risultati del Righi siano dovuti a effetti estranei mal osservati.

DÖRRER K. *Sulla distribuzione dell'elettricità alla superficie d'un ellissoide* (pp. 638-641). — Con un metodo geometrico elegante l'A. determina la densità elettrica in un punto qualunque della superficie d'un ellissoide.

SCHUMANN V. *Intorno alla trasparenza ottica dell'idrogeno* (pp. 642-646). — In questa nota l'A., tornando sulle precedenti esperienze, ritiene che l'idrogeno sia, nei limiti dell'esperienza, perfettamente trasparente alla luce. I risultati talvolta contrari già riportati sono interpretati coll'influenza dei tubi e dei gas.

BURBURY S. K. *Intorno alle ipotesi fondamentali della cinetica dei gas* (pp. 646-648). — Continuando una previa discussione col Gyözy, l'A. mostra, come l'obiezione recentemente mossa da questi contro il libro del B. e secondo la quale la funzione lineare della velocità delle molecole gassose avrebbe valore costante, sia affatto erronea.

WARBURG E. *Intorno alla memoria del v. Schweidler sulla conduttività: Sul comportamento dei dielettrici liquidi al passaggio di corrente elettrica* (p. 648). — Ricordando le proprie ricerche e misure del Reich, l'A. ritiene che i fenomeni osservati da Schweidler (Vedasi *Nuovo Cimento*, (5), 3, p. 327) siano dovuti ad impurezze elettrolitiche.

RUBENS H. e KURLBAUM F. *Applicazione del metodo dei raggi rimanenti alla verificazione della legge d'irraggiamento* (pp. 649-667). — Avendo le ricerche di Lummer, Pringsheim e Jada da un lato e quelle del Paschen dall'altro ormai ben mostrate come la legge del Wien non possa essere considerata come veramente teorica, né basti a rappresentare i fenomeni come mola empirica, gli A. sottomettono in questa memoria ad una critica contemporaneo le diverse forme date all'equazione delle radiazioni isocromatiche da vari fisici, valendosi all'uopo dei raggi di grande lunghezza d'onda ottenuti col mezzo di molteplici riflessioni su lastre aventi potere riflessivo selettivo, metodo già impiegato fin dal 1897.

Le fatte tirano la conclusione che solamente la radiazione E del corpo « nero » è in accordo con la legge di T per le grandi lunghezze d'onda e che la legge è atta a riprodurre i fatti sperimentali. Le

ndizione,
due for
anno la p
per la
ole lung

linamica
endo le m
in appar
li più in

opposito, t
do le voi
itz. I pr
nesta men
re libero,
le ecoita
olo di q
neo, in q
ffetti scan
lle parti
late dal

no svilu
metodi
tutti i
a le for

nell'acido
quello
nell'acido
mezzo di
'acido c
zione del

plicati al
o sulla
termiche
ragionan
za con q

superficie
ra molec

(pp. 706-722). — La gocciola d'olio d'oliva a contorni ben niti galleggiante alla superficie dell'acqua, subisce delle variazioni assai forti all'aggrandire ovvero al diminuire la superficie resa anomala in virtù dello strato d'olio. L'A., misurando secondo il metodo del Quincke l'angolo di contatto, deduce dalle modificazioni di quell'angolo le parallele modificazioni della costante capillare della superficie anomala e la relazione fra la tensione superficiale e grandezza di superficie.

Dai risultati ottenuti trae la conclusione che alle superficie limiti, sia di acqua ed olio che di acqua ed aria, venga fatto uno strato di passaggio di proprietà variabili e differenti fra le due i liquidi. Onde spiegare quel fenomeno, il quale per ora era da prevedersi, l'A. indica le due ipotesi che o la soluzione scambievole dei due liquidi venga modificata sotto l'influenza delle forze capillari, o avvenga l'idrolisi dell'olio.

Da ultimo dà per il raggio d'attività molecolare un valore in ottima concordanza con quello dedotto dalle misure di Quincke.

JOHNSON K. R. *Contributi alla conoscenza del meccanismo dei rocchetti d'induzione* - Continuazione (pp. 722-734). — I fenomeni avvenenti nel circuito primario dell'Hertz, sono da questo stati comparati al moto d'un pendolo, supponendo che le oscillazioni fra le due capacità fissate alle estremità dell'oscillatore passino solamente per lo spinterometro e che il circuito equivalente equivalga ad una resistenza metallica di pochi ohm, d'accordo colle determinazioni del Bjerknes.

Ora secondo le previe ricerche dell'A. (*N. Cimento*, p. 253) la resistenza dello spinterometro secondario di un rocchetto d'induzione varierebbe fra i 100 e 1000 megahom. Onde confrontare i propri risultati il Johnson dà pertanto una detta analisi teorica dei fenomeni in proposito, ritenendo, fra l'altro, che sotto certe condizioni avvengano degli effetti d'induzione a distanza infinita. Siccome tali effetti di risonanza sono stati osservati fra i circuiti telegrafici distanti di 65 chilometri, considera come verifiche indirette della sua teoria della oscillazione d'apertura.

VIOL. O. *Vibrazioni meccaniche dei fili isolati e tesi a tensione laterale visibile* (pp. 734-762). — Un filo, ad una cui estremità vengano delle scariche elettriche ad alta tensione, nel caso venga isolatamente teso, eseguisce delle vibrazioni trasversali. Nel caso dell'elettricità negativa e di tensione sufficientemente alta da produrre delle scariche laterali visibili lungo il filo, le scariche diventano invisibili nei luoghi vibranti, rimanendo

dei nodi, rappresentando cioè l'aspetto di onde in
variando la distanza esplosiva si può variare il numero
onde, essendo il numero dei ventri inversamente proporzio-
nale alla distanza. L'altezza del suono udibile lungo il filo
è in ragione inversa della distanza esplosiva, essendo
in corrispondenza col numero delle scintille.

L'A. ricorda le analoghe osservazioni del Tommasin
quando le sue ricerche erano già terminate.

GUTHR K. E. *Contribuzioni alla teoria del coherer* (p.
776). — L'A., criticando la teoria del Bose e basandosi
sulle proprie esperienze, ritiene che l'effetto detto negativo del
coherer sia dovuto a fenomeni secondari. Studiando poi la sedicen-
tesima potenza potenziale critica, costata che la direzione della cor-
rente nei metalli diversi non influisce su questo fenomeno, salvo
eccezioni. Da ultimo studia l'influenza d'un riscaldamento
sul contatto sulla resistenza del coherer.

LOWRDS L. *Contribuzioni alla conoscenza dell'effetto
longitudinale termomagnetico* (pp. 776-788). — Se di un circuito
fatto di vari metalli, fra cui il bismuto, la parte consiste
in questo metallo è percorsa da una corrente calorifica normale
ad una linea di forza di un campo magnetico, la forza elettromoto-
rice del circuito dipende dalla intensità di codesto campo.

L'A., studiando quell'effetto nel filo di bismuto alla
temperatura di -112° , mostra come da prima cresca col l'inten-
sità del campo, finchè a 2450 C. G. S. giunge ad un massimo. Al-
lora la temperatura di -135° l'effetto, decrescendo dal valore m-
assimo, cambia persino di segno. Alle temperature più elevate, per-
ò gli stessi fenomeni si ripetano, aumentando però le inten-
sità del campo corrispondenti colla temperatura. L'effetto trasvers-
ale osservato dall' Yamaguchi segue delle leggi tutt'altre. L'A.
studia poi una formola proposta dal Van Everdingen per
rappresentare sia l'effetto longitudinale, sia i cambiamenti di res-
istenza che detta formola non sia più valevole alle basse
temperature.

A. GRADENW

Comptes Rendus. T. CXXXIII, Luglio e Agosto

SELIGMAN-LIN A. *Su una interpretazione meccanica d-
elle equazioni della termodinamica* (pp. 80-88).

KOWALSKI (DE) e MODZELEWSKI (DE) J. *Sugli indic-
atori della miscugli di liquidi* (pp. 83-85). — L'esperien-
ze di Philip e di Coolidge hanno dimostrato che in g-
liera la costante dielettrica di un miscuglio non è legata da un

semplice alla costante dielettrica di ciascuno dei component A., tenuto conto che l'indice di rifrazione è strettamente l alla costante dielettrica, hanno cercato se anche per esso si ficano simili anomalie. Per questo hanno determinato l'indi rifrazione e la densità di miscugli di etere con cloroform alcool etilico colla benzina, di toluolo collo stesso alcool. I così trovato che si possono egualmente bene calcolare gli di rifrazione secondo la legge dei miscugli, mediante l' l'altra delle seguenti formule:

$$\frac{N_1 - 1}{d} = \frac{n_1 - 1}{d_1} p_1 + \frac{n_2 - 1}{d_2} (100 - p_1);$$

$$\frac{N_1^2 - 1}{N_1^2 + 2} \frac{100}{d} = \frac{n_1^2 - 1}{n_1^2 + 2} \frac{p_1}{d_1} + \frac{n_2^2 - 1}{n_2^2 + 2} \frac{100 - p_1}{d_2},$$

dove N_1 e N_2 rappresentano l'indice di rifrazione del misc d , d_1 e d_2 rispettivamente la densità del miscuglio e di cia dei componenti e p_1 il peso di un componente in 100 gr. c luzione.

LABROQUE F. *Le onde erziane nei temporali* (p. 36). — descrive un dispositivo, realizzante un sistema elementare legrafia senza fili, col quale è riuscito ad avere segnalazioni denti di temporali lontani dal luogo di osservazione.

Considerando un temporale in convezione da un lato terra e dall'altro colla media e alta atmosfera come *posta tr titrice*, l'A. ha costituito semplicemente una *posta ricevitrici* un piatto orizzontale in zinco, di 40 cm. di diametro, espo l'aria libera e collegato a una presa di terra da un filo di di un mm. di diametro, che traversava una camera mu oscura, all'interno della quale presentava una soluzione d tionità provveduta di un micrometro a scintille.

POLLAK C. *Sulla messa in serie di voltametri disgiuntor corrente* (p. 94). — L'A. rileva, come già ha fatto in un Nota precedente, che i voltametri disgiuntori a lamina di minio non possono praticamente mettersi in serie a causa disuguaglianza di quelli elementi e, in particolare, della di glianza delle loro perdite a vuoto.

L'A. osserva a tal proposito che si può ovviare a que n derivazione resistenze convenienti debole perdita, in modo da ristabil necessari a tutti gli elementi della nazione dei tre parametri ottici pri ndenza e direzione, col rifrattomet.

misura de
 oricamente
 Liebisch, E
 tometri, P.
 direzioni
 ili per la
 zioni anali
 ttometro, a
 ella rifless

tolo in un
 il peso di
 esse di soa
 stesso asse,
 rappresenti
 unque, si

$\varphi(v)$,

tutta l'es
 licabile ch
 tà non can

, e tenenc
 ta insieme
 , si ha l'e

$P a$
 I

a una equ
 a, si indi
 vere:

cost.

i particola
 el tempo,
 nenti:
 sinistra d
 tà è massi

4° Posizione per la quale la velocità è massima in qualunque delle oscillazioni massime.

Chiamando quindi v_1, v_2, v_3, v_4 le velocità del pendolo istanti t equidistanti da quelle diverse origini, e tenendo conto che $u = \frac{1}{v} \frac{dv}{dt}$, l'A. trasforma la relazione precedente e trova infine le soluzioni,

$$\frac{v_1}{v_2} = \text{cost} \quad \text{o} \quad \frac{v_3}{v_4} = \text{cost.}$$

Scegliata la prima soluzione, poichè per t piccolissimo, prossimo a zero, mentre per t prossimo al semiperiodo semi quello stesso rapporto è grandissimo, rimane la soluzione,

$$(1) \quad \frac{v_2}{v_4} = \text{cost.}$$

appoggiandosi sulla quale l'A. dimostra l'*isocronismo delle oscillazioni per una legge di resistenza assolutamente qualunque, qualunque sia la parità di n* .

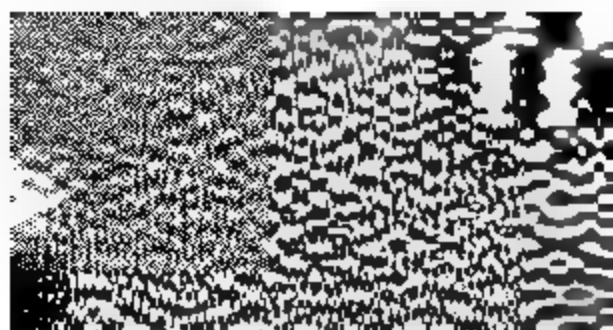
L'A. infine osserva che, allorchando la resistenza del mezzo è una funzione impari, pur qualunque, della velocità, la relazione (1) essendo applicabile in tutta l'estensione del movimento stesso valore per la costante, le velocità del pendolo in istanti equidistanti da quelli per i quali questa velocità è massima formano i termini di una progressione geometrica decrescente.

MACÉ DE LÉPINAY J. *Sui cambiamenti di fase che si producono sotto incidenze prossime alla riflessione totale, ma inferiori all'incidenza limite* (pp. 150-152). — Utilizzando le frangenti di Herschel e il grande goniometro Bruner l'A. ha potuto determinare l'indice del prisma rispetto alla sostanza che riempie la lamina minuta, coll'approssimazione da due a tre unità nella cifra decimale. L'A. inoltre ha trovato che la legge di distribuzione di queste frangenti nel campo, è semplice ed è espressa dalla relazione:

$$x - x_0 = ap^2$$

... .. fa l'asse ottico della lente, contato arbitrariamente, allorchè si osserva la frangente corrispondente al limite stesso della

... .. controllare il nuovo metodo, l'A. ha effettato i confronti coll'indice, col metodo detto e con quello



d'onda determinata da essi nel modo detto, il rapporto dei valori indicati.

Dal diagramma costruito prendendo per ascisse le lunghezze d'onda e per ordinate i valori del rapporto, si rileva che l'esattezza colla quale sono determinati i rapporti delle lunghezze d'onda di due radiazioni vicine, col metodo adottato da L'A., è uguale, se non superiore, a quella raggiunta da Rowland nella stessa determinazione.

Si rileva anche che la scala di Rowland non è esattamente l'ordinata della curva da il numero per cui bisogna dividere la lunghezza d'onda di una radiazione espressa nella scala di Rowland per ottenerla in unità assolute. Il valore di questo rapporto varia nello spettro visibile di 8 milionesimi del suo valore.

BEQUEREL H. *Su alcune osservazioni fatte coll'uranio a bassissime temperature* (pp. 193-202). — Abbassando la temperatura mediante aria liquida, L'A. ha constatato una diminuzione del raggiamento dell'uranio. Questa diminuzione è attribuibile, secondo L'A., a una diminuzione nel raggiamento del metallo dovuta al raffreddamento, ma al fatto che l'aria fredda densissima che circonda il metallo assorbe i raggi assorbibili, che sono i più attivi per ionizzare l'aria.

L'A. inoltre ha ripetuto una esperienza segnalata da Dewar, dalla quale risulta che un cristallo di nitrato di potassa posto nell'aria liquida diventa luminoso durante il tempo del raffreddamento, cessa di esserlo quando ha raggiunto la temperatura del liquido e risplende di nuovo riscaldandosi. Lo stesso cristallo splende ancora di nuovo, quando si toglie dal liquido finchè non ha raggiunto la temperatura dell'ambiente, e l'esperienza può ripetersi più volte, collo stesso cristallo finchè non tarda a disgregarsi in minuti frammenti.

L'A. pensa col Dewar che il fenomeno sia dovuto a un fenomeno elettrico provocato dalla contrazione molecolare.

BOUVE E. *Sulla coesione dielettrica dei gas. — Influenza della parete* (pp. 213-215). — Lo studio delle perturbazioni portate dalla parete sulla coesione dielettrica dei gas stabilisce che il fenomeno critico è in se stesso del tutto indipendente dalla natura dell'isolante che racchiude il gas, e che essa non agisce che indirettamente modificando in modo più o meno irregolare, il cammino della massa gassosa.

L'A. ha ottenuto colla fotografia di frangimento i reticoli, fotografando le immagini

COMPTES RENDUS

d'interferenza da lui già studiate ¹⁾ sotto il nome di *permanente acromatiche*.

Queste frangie si producono nella regione anteriore al reticolo, allorché esso è rischiarato dall'altro lato dalla luce bianca da una fenditura stretta, parallela ai tratti del reticolo: tutto lo spazio dove esse si producono, può dividersi in due regioni: la regione più lontana, nella quale esse sono identiche per conseguenza dell'azione identica di due lenti del reticolo, e quella più prossima, dove le frangie presentano colorazioni alternate dovute alla differenza di cammino dei raggi consecutivi. Indicando con s il periodo del primo reticolo con d e d' le rispettive distanze della fenditura dal reticolo, il periodo del nuovo reticolo è dato da $\frac{1}{2}$

prima regione, e da $s \frac{d'}{d}$ nella seconda.

SEMENOV J. *Sulla natura dei raggi X* (pp. 217-220). — Quando l'emissione delle diverse parti di un tubo ben evacuato di platino l'A. ha constatato che:

1° L'anticatodo emette i raggi dalle sue due facce (anteriore e posteriore) e della stessa specie, ma l'intensità dei raggi anteriori è superiore a quella dei raggi posteriori.

2° L'anticatodo non emette raggi se non quando è caricato elettricamente. Collegato metallicamente al suolo, non emette raggi.

3° I raggi provenienti direttamente dal catodo hanno intensità molto inferiore a quella dei raggi anticatodici e sono, sotto questo rapporto, confrontabili ai raggi emessi dalle pareti del tubo.

L'A. ha studiato quindi la produzione unipolare e bipolare dei raggi X e le conclusioni a cui è giunto sono che i raggi X si propagano in tutte le direzioni di trasmissione, intermedie all'etere, e che si trasmettono a tutte le frequenze elettriche. Queste vibrazioni si trasmettono a tutte le distanze che esse incontrano sul loro cammino. Allorché questi raggi sono carichi di elettricità, e sono protetti contro la scarica, essi perdono la loro carica per *raggiamento*.

CURIE P. e DEBIERNE A. *Sulla radioattività dei sali* (pp. 276-279). — Gli A. indicano in questa Nota diverse modi coi quali può essere resa radioattiva l'acqua distillata, sia per la durata e alla in-

DECOMBE L. *Sulla continuità degli spettri dovuti ai solidi e ai liquidi incandescenti* (pp. 282-284). — L'A. in questa Nota propone di dare una interpretazione semplice della continuità presentando gli spettri forniti dai solidi e dai liquidi incandescenti, continuità che, per la costituzione stessa che si attribuisce alla molecola, non può essere che apparente.

L'A. osserva che i periodi delle diverse radiazioni emesse da una molecola data, dipendono essenzialmente dall'azione delle molecole circostanti, comprese nella sfera di raggio ρ di azione molecolare. Le molecole, quindi, profonde della massa incandescente, supposta omogenea, emettono spettri identici fra loro e analoghi agli spettri di righe brillanti dati dai vapori; le molecole nelle regioni invece dello strato superficiale emettono radiazioni più diverse dalle radiazioni emesse dalle molecole profonde, e più la regione considerata è prossima alla superficie libera.

Ammettendo quindi che la distribuzione molecolare non è sottoposta a una orientazione particolare, nello strato superficiale vi sarà in generale un numero grandissimo di molecole situate a distanze diverse dalla superficie libera. Queste molecole, se si considera lo strato superficiale, daranno luogo a una serie di righe brillanti, che differiranno progressivamente le une dalle altre e la cui sovrapposizione costituirà uno spettro totale apparentemente continuo.

Questa interpretazione conduce a una valutazione approssimativa dell'intervallo molecolare nei solidi e nei liquidi, il cui limite inferiore l'A. calcola a:

$$\frac{0^{\mu},05}{1500} = \frac{1}{30000} \text{ di micron,}$$

limite che concorda assai bene con quello assegnato da Lipson e dal Thomson al diametro delle molecole.

L'A. infine osserva che la discontinuità dello spettro dei vapori, nei quali manca lo strato superficiale, può comparire come conferma del suo modo di vedere.

GOUY. *Sull'azione elettrocapillare delle molecole non dissociate in ioni* (pp. 284-287).

MASSOL e MALDÈS. *Sulla solubilità dei miscugli di solfato di rame e di solfato di soda* (pp. 287-289). — Rüdorff ¹⁾ in un interessante lavoro sulla solubilità dei miscugli di due sali aventi un elemento comune (acido o base) e senza azione chimica fra loro, ha mostrato che si potevano presentare due casi:

1) Pogg. Ann., t. 148, p. 455 e J. de Phys., t. 2, p. 366.

nascere in corpi imperfettamente elastici e nel periodo di menti reversibili, due specie di onde: le une longitudinali, le altre trasversali. Sarebbero queste, le prime nel caso dell'estensione, le seconde nel caso della compressione, quelle che si ciano sulla superficie del corpo, in conseguenza degli scorrimenti che si producono tra le molecole che lo costituiscono, e al del suo limite elastico.

KOENIG G. *Studio critico sulla teoria generale dei meccanismi* (pp. 330-332). — Dopo avere osservato che il numero sempre crescente delle combinazioni meccaniche e la loro sempre maggiore complicazione rende indispensabile la coordinazione dei risultati già acquisiti, l'A. critica quanto a questo riguardo il fatto Monge, Willis e gli altri che si sono occupati dell'argomento. Osserva che due idee hanno troppo pesato sull'opera dei primi cinematici. La prima è che la teoria dei meccanismi dovesse rivestire la forma di una classificazione. La seconda è che, da Monge in poi, consiste a non vedere in un meccanismo che un mezzo di trasformare il movimento.

All'A. sembra che il classificare organismi così complessi come e possono divenire i meccanismi, avrebbe dovuto apparire chimerico *a priori*. Che quindi converrebbe piuttosto porre la coordinazione nelle idee generali che presiedono alla loro istituzione, come ha avuto l'idea di fare Reuleaux, la cui opera l'A. pensa di analizzare in una seconda Nota.

JOHNSON K. R. *Sulla scarica distruttiva negli elettroliti* (pp. 332-333). — In una Nota pubblicata nei *C. R.* t. 132, p. 1901, i sigg. Broca e Turchini dopo avere riferito i risultati delle loro esperienze sulle scariche distruttive negli elettroliti, concluso che l'elettrolito si comporta press'a poco come un conduttore elettrico.

Dopo avere rilevato che a una simile conclusione egli era arrivato in un precedente suo lavoro pubblicato negli *Ann. Phys.* il 24 febbraio 1901, l'A. aggiunge un'osservazione a cui attribuisce qualche importanza, come contraria alla spiegazione ordinaria dei fenomeni elettrolitici di una bobina d'induzione.

Nelle sue esperienze l'A., impiegando una bobina d'induzione, ha osservato che lo sviluppo dei gas, idrogeno e ossigeno, viene soltanto dalla corrente indotta alla rottura, ma che, quando la bobina è chiusa, la corrente indotta non esercita alcuna azione elettrolitica visibile. Secondo l'A. quindi, gli effetti elettrolitici vengono dalle oscillazioni da cui la corrente indotta è accompagnata.

COMPTES RENDUS

zata, ma non da un'azione alternativa delle due correnti rotte.

L'A. quindi osserva che, qualunque sia la disposizione tecnica Broca e Turchini, la differenza dei risultati deve attribuirsi alla frequenza effettiva, e bisognerebbe ricercare se la lunghezza d'onda calcolata da essi corrisponde alla frequenza effettiva, gli effetti provengono dalle oscillazioni, che accompagnano la corrente indotta alla rottura.

METZ (DE) G. *Capacità elettrica del corpo umano* (pp. 335). — Dalle sue ricerche per determinare la capacità del corpo umano l'A. conclude che:

1° Il corpo umano si carica tutto come un conduttore metallico;

2° La sua capacità elettrica resta costante, quando si applica un voltaggio applicato, da 100 a 1000 volts;

3° Essa è esattamente uguale alla capacità elettrica di un conduttore metallico, della stessa forma e delle stesse dimensioni; sembra essere in rapporto diretto colla taglia e il volume della persona;

4° Il suo valore assoluto cambia colle circostanze e colla posizione.

Esso raggiunge il suo valore normale, allorchè la persona è bene isolata, in mezzo a un grande ambiente, lontana da altri corpi conduttori. Quando l'individuo si trova circondato da altri corpi conduttori metallici la capacità aumenta molto sensibilmente.

Dall'insieme delle sue ricerche l'A. deduce per questa capacità il valore medio di 10 cm., ossia di 0,00011 di un microfarad, valore molto inferiore a quelli assegnatigli da Bordier e Dubois.

BEAULARD F. *Sulla differenza di potenziale e lo smorzamento della scintilla elettrica a carattere oscillatorio* (pp. 336-338). — In vista delle ricerche intraprese sulla dispersione elettrica col metodo di Graetz, l'A. ha studiato la differenza di potenziale agli estremi di un micrometro, fra le cui sfere scoccava una scintilla avente il carattere oscillatorio.

La disposizione utilizzata a questo scopo era la seguente: agli estremi di una bobina d'induzione partivano due fili A e B paralleli, di alcuni metri di lunghezza, le cui estremità libere terminavano rispettivamente capo ai due piatti di un condensatore, tra un micrometro a scintilla munito di verniero, piazzato in derivazione sui due fili, permetteva di misurare la distanza critica della scintilla. Un tubo a vuoto, disposto perpendicolarmente

alla direzione dei fili, e mobile parallelamente a se stesso metteva di constatare l'esistenza di un campo elettrostatico alternativo, per lunghezze di scintille variabili da 0,1 a 1 cm.

La misura della differenza di potenziale era fatta mediante un elettrometro assoluto, analogo a quello utilizzato altrove da Baile.

In una tavola sono riportati dall'A. i valori delle differenze di potenziale dedotti dall'applicazione della formola e dell'elettrometro: quelli delle differenze v' di potenziale spondenti, secondo i lavori di Bichat e Blondlot, alla stessa distanza esplosiva, per scintille variabili fra 0,1 e 1 cm.

Dai risultati ottenuti si rileva che v , per corte scintille, è poco diverso da v' : la differenza in seguito aumenta, passa un massimo, per diminuire di nuovo, e v tende verso v' per lunghezze di scintille di circa 14 mm. L'A. pensa di spiegare questo risultato collo smorzamento più o meno rapido dell'eccitatore messo in funzione.

Relativamente a questo smorzamento, l'A. ha trovato che è notevolissimo per una scintilla di 1 mm., diminuisce, passa un minimo per una distanza esplosiva di 6 mm., per aumentare in seguito e riprendere, in prossimità di 10 mm., il valore corrisponde a una scintilla di 1 mm. L'A. spiega ciò nel seguente: per una scintilla corta vi è notevole smorzamento a causa dell'alta temperatura della scintilla: allorchè la lunghezza della scintilla cresce, la temperatura si abbassa, ma per scintille più lunghe, l'energia assorbita dal lavoro meccanico della scintilla cresce, e lo smorzamento, dopo essere diminuito, non torna a essere considerevole.

In definitiva l'A. conclude che il sistema dei fili A del condensatore terminale e del micrometro a scintilla, eccita un'eccitatore a vibrazione pendolare più o meno smorzato secondo la distanza esplosiva della scintilla, cioè secondo la temperatura di essa e l'energia meccanica corrispondente al lavoro da essa compiuto.

NORDMANN C. *Sulla trasmissione delle onde eriane attive* (Rend. 339-341). — L'A. ha studiato la influenza dei conduttori per le oscillazioni elettromagnetiche sui spessori massimi di quelli che esse attraversano.

all'A. da questo punto di vista, sono stati studiati, diluito, al massimo di conduttibilità, e

D.
simo di

tabella.

Indicando con E lo spessore massimo traversato, con la conduttibilità specifica dei liquidi detti, l'A. pubblica i risultati nella seguente tabella:

		E	$\frac{1}{E}$
a.	H ⁺ SO ⁴	5 mm.	0,78
b.	NaCl	18 »	0,21
c.	KCl	32 »	0,098
d.	MgSO ⁴	41 »	0,048

Da questi risultati l'A. conclude che le trasparenze dei mediati per le onde erziane impiegate, variano nello stesso modo della resistenza, ma crescono meno rapidamente di esse.

POSSOT A. *Tensione del vapore delle dissoluzioni*. *Ipsa Arrhenius* (pp. 341-344). — Le conclusioni a cui giunge l'A.

1° Se in un dissolvente che non prende parte alla reazione chimica, la sostituzione di un corpo A a un corpo B nel liquido BC si produce con sviluppo di calore, la tensione del liquido del dissolvente è più alta quando contiene una massa data di A che quando contiene una massa equivalente di BC.

2° Ammettendo la legge dei moduli per le soluzioni, un radicale che si sostituisce a un altro con sviluppo di calore, ha moduli crioscopico, osmotico, tonometrico più piccoli di quello del primo.

Nella ipotesi di Arrhenius, i moduli dei radicali sono dipendenti dalla loro natura.

STAKOIEWITCH M. G. *Fotometro fisiologico* (pp. 851-854). Dopo avere rilevato le difficoltà che coi metodi ordinari si incontrano nella misura delle intensità luminose di sorgenti puntiformi ed estese, l'A. osserva che il meglio sarebbe di usare come campioni nelle misure fotometriche; il che può ottenersi col fotometro che l'A. denomina fisiologico, e di descrivere la disposizione e il modo di funzionare.

Il principio su cui si basa tale apparecchio è che è necessaria una quantità di energia luminosa minima e costante per p

l'impressione luminosa sulla retina dell'osservatore, e distintamente un dettaglio qualunque, come un triangolo o un chio, ad es., disegnati su un foglio. L'A. osserva che questa tità minima varia nei limiti di variazione dell'equazione nale dell'osservatore, ma queste variazioni sono approssimamente dello stesso ordine di quelle che influiscono in generale nelle misure fotometriche.

GRAVARIS G. *Verificazione della relazione esistente fra golo caratteristico della deformazione dei metalli e il coef di restituzione della loro elasticità* (pp. 364-366). — L'A. le considerazioni per mezzo delle quali ha cercato di ve la conclusione a cui è arrivato nella sua Nota precedente, con la quale l'azione di una forza di estensione o di compressione farebbe nascere, in corpi imperfettamente elastici, due longitudinali, non sovrapponibili, e due altre trasversali distinte.

VAILLANT G. *Sul colore degli ioni* (pp. 366-368). — operando sui permanganati di K, Ba e Zn ha eseguito mis spettro-fotometro Gouy allo scopo di verificare le tre prop seguenti dedotte dalla teoria degli ioni, applicata alla colore delle soluzioni:

1° In soluzioni completamente dissociate, non con che un ione colorato, la colorazione è indipendente dalla dell'altro ione.

2° Se, al contrario, la ionizzazione è incompleta, l razione varia colla concentrazione e colla natura dell'io colorato.

3° La colorazione di una soluzione di concentrazior lunque deve, nel caso il più ordinario, collegarsi al suo g dissociazione da una formula a due moduli, e due solame ratterizzanti l'uno la molecola completa, l'altro la molecc sociata.

STANOIÉWITCH G. M. *Metodo elettrosonoro per comba grandine* (pp. 373-374). — Il difetto principale che, secon presenta il metodo dei tiri dei cannoni grandinifughi nel fatto che l'altezza del proiettile, nei casi più favorev sorpassando i 400 m., i tiri riescono inefficaci quando l grandinifere sono, come accade nei temporali più vio un'altezza maggiore.

L'A. quindi crede preferibile un metodo che perm piazzare la sorgente che produce le perturbazioni in se nubi stesse, o in prossimità di esse. Per questo bisognere

troscopica dei battimenti in luce bianca, e precisamente all'osservazione nota di un sistema di frangie mobili nello spettro ottenuto di Fizeau e Foucault.

Dopo avere discusso e interpretati i risultati di quelle esperienze, l'A. conclude che due radiazioni trovatesi in due diversi dello spettro continuo prodotto dalla luce bianca completamente indipendenti, e che non si possono, per convenienza, considerare come due componenti sinusoidali di una sola vibrazione complessa.

P. BAC

| rare, gli urti, le forti pressioni ed in principal

ssono presentare
anza tutta speciale
ra molecolare corr
oprietà magnetiche

te le variazioni co
elle calamite, e me
scevre da questo i
le variazioni che
he del ferro, varia
lieve anche nella p

tali proprietà sfruttate in così larga scala negli apparati elettromagnetici industriali.

E fu appunto, sui trasformatori industriali a corrente alternata che fu riconosciuta per la prima volta la non influenza che avea sulle costanti magnetiche del ferro, l'età del tempo.

G. W. Partridge ¹⁾, infatti richiamò l'attenzione sul fatto che la permeabilità magnetica del nucleo dei trasformatori diminuiva coll'uso, così che, dopo un certo tempo, serviva una quantità di energia maggiore per produrre una data magnetizzazione. Il fatto venne confermato dalle osservazioni di molti altri ingegneri elettricisti, i quali lo attribuirono a una « variazione molecolare prodotta da una specie di « isteresi magnetica » dipendente dal lungo ripetersi del ciclo di magnetizzazione.

Il Mordey ²⁾ studiò subito dopo l'argomento sopra i trasformatori delle officine della Compagnia Brush, e constatò che l'effetto osservato non era per nulla dovuto a cause magnetiche ma esclusivamente a cause termiche, cioè dipendeva dal riscaldamento subito dai nuclei di ferro mentre erano in funzione. Mantenendo infatti, per molti giorni, dei trasformatori, nuovi, in una stufa a temperatura fra 60° e 75° e trovandoli di quando in quando per esaminarli, trovò che volta in volta cresceva il numero di watt necessari a produrre una data induzione, quantunque non fossero sottoposti a un processo magnetico che durante il tempo necessario all'esperimento.

Più tardi il Roget ³⁾ riprese lo studio del fenomeno terminando, col mezzo dell'isteresimetro di Ewing, l'analisi che subiva l'isteresi di una massa di ferro sottoposta a lunghi riscaldamenti a temperature costanti, comprese fra 500° e 700°, e trovò che il detto aumento è sensibilmente nullo a queste temperature estreme, e cresce a partire da una temperatura verso un maximum che ha luogo per riscaldamenti veri.

In questi esperimenti gli effetti del riscaldamento sulle costanti magnetiche furono determinati, per dir così, in

1) G. W. Partridge "Electrician", 7 dicembre 1894.

2) W. M. Mordey. Proceed. of. the Royal Soc. di Londra. Vol. 57, p. 21.

3) S. R. Roget. Proceed. Roy. Soc. Londra. Vol. 63, pag. 396 e vol. 64, pag.

chetto magnetizzante era verticale lungo 75 cm. e una distanza di 32 cm. ad est dell' ago del magnetometro. La spirale magnetizzante, avvolta su vetro, era composta di strati comprendenti complessivamente 22,1 giri netti. La intensità della corrente veniva misurata con una bussola delle tangenti, a riflessione, ben lontana dal magnetometro; la costante, di questo, determinata coll' elettrodo nell' acqua, era di 4,30 milliampère per millimetro della distanza. La bobina era collocata a 125 cm. di distanza dal centro del magnetometro, per cui la forza magnetizzante corrispondente al valore corretto, N , della scala era:

$$H = 0,1191 N.$$

Il magnetometro aveva un equipaggio mobile assai leggero, costituito da un filo di seta, e consistente di un ago magnetizzato circa un centimetro di lunghezza applicato ad un na- alluminio verticale che portava: superiormente uno specchio piano ed inferiormente un filo d' alluminio orizzontale immerso nell' olio di vaselina che serviva di ottimo lubrificante rendendo l' ago assolutamente aperiodico.

Il magnetometro era collocato nel campo magnetico terrestre rafforzato da una calamita arcuata fissa a circa 15 cm. al di sopra dell' ago; l' intensità del campo risultante, misurata col magnetometro alle oscillazioni, era: $F_1 = 1,646$ C. G. S. Le letture venivano col mezzo di una scala divisa in doppi millimetri (1963 millimetri dall' ago).

Le sbarre da studiare avevano la lunghezza comune di 50 centimetri e la larghezza di 6 a 7 mm. Si collocavano entro la spirale magnetizzante in modo che questa sporgesse ugualmente (circa 8 cm.) dalle due parti. Con esperienze preliminari constatò che i poli magnetici delle sbarre si formavano a circa 2 centimetri di distanza dalle estremità, perciò la spirale magnetizzante si fissava a tale altezza che la estremità superiore della sbarra si trovasse a 2 centimetri sotto il piano orizzontale passante per l' ago. In tal modo il polo inferiore della sbarra si trovava nel piano orizzontale dell' ago a una distanza superiore di 55 cm. più in alto.

■ I valori da introdursi nella formula dell' Ewing

■
)

izzazione I,

,646 tg Θ :

ad una devisa

■

sbarra.

te sull' ago v

collocata ad

rente magn

terrestre v

e che perco

alla spirale

minazioni.

azione si co

magnetizzan

ne col far p

te di intens

azione, mod

nte compens

magnetometro

otto magneti

ava inaltera

re alla sbarra

all' azione

magnetizzante, prima crescente per piccoli gradi da $H = 0,15$ ad $H = 40$ unità, poi decrescente fino ad H finalmente col campo invertito fino a ridurre a zero la deflection del magnetometro. Di volta in volta si notavano le deflectioni del magnetometro e della bussola.

Calcolati col mezzo delle formule (1) e (2) i valori di I ed H corrispondenti alle osservazioni suddette, costruiva la curva di magnetizzazione $I = f(H)$ e deduceva da queste i valori di I corrispondenti ai valori fissi di H che figurano nella colonna delle tabelle dei risultati.

Avendo le esperienze preliminari indicato che le maggiori variazioni nella suscettività avvenivano nelle parti iniziali della curva ascendente di magnetizzazione, volli esaminare se ciò avvenisse anche pel magnetismo residuo; perciò, dopo la determinazione del magnetismo residuo corrisponder all'intensità magnetica massima raggiunta, che risulta direttamente dalle determinazioni sopradette quando si rende determinati quello corrispondente ad un campo di poco inferiore alle 5 unità interrompendo per pochi istanti la corrente durante il periodo di intensità crescente. E perchè i valori di magnetismo residuo così ottenuti fossero paragonabili, cura di annullare il campo quando fosse raggiunto lo stesso valore d'intensità magnetica in tutte le determinazioni colla stessa sbarra, il che si otteneva regolando, verso la corrente con un reocordo.

Collo stesso mezzo si regolava la corrente magnetica alla fine del ramo d'intensità crescente affinchè l'intensità magnetica massima raggiunta fosse la stessa in tutte le esperienze colla stessa sbarra.

Esperienze eseguite.

4. Feci le esperienze sopra tre qualità di ferro:

Ferro Best	. . .	$d = 0,698$ cm.	$K = 5,28$
» svedese	. .	$d = 0,620$ »	$K = 6,68$
Acciaio da trivelle.		$d = 0,595$ »	$K = 7,26$

EFFETTO DI LUNGHI RINVENIMENTI A VARIE TEMPERAT. E

Ecco alcuni dati magnetici relativi ai tre campioni allo stato di ricottura.

	Best	Svedese
Suscettività nel campo $H = \begin{cases} 0,25 \\ 40 \end{cases}$	30,4 27,7	25,6 27,7
Suscettività massima	81,8	85,0
Intensità massima di magnetizzazione raggiunta	1110	1108
Magnetismo residuo	108	227
Forza coercitiva.	-1,07	-1,82

Si vede che i tre campioni presentano pressochè la stessa suscettività media nel campo di 40 unità ma che nei campi deboli la suscettività diminuisce secondo l'ordine Best, acciaio e che secondo lo stesso ordine crescono il magnetismo residuo e la forza coercitiva.

Le determinazioni del ciclo di magnetizzazione si fecero dapprima sui campioni allo stato naturale di provenienza (determinazioni non riportate nelle tabelle) e si ripeterono sui campioni ricotti per oltre un'ora al rosso vivo.

Si sottoposero poi i tre campioni, sempre uniti, all'innalzamento a 100° entro un largo tubo verticale di ferro colmo d'acqua in continua ebullizione. Di quando in quando i campioni venivano tolti e raffreddati per fare su di essi una determinazione del ciclo di magnetizzazione.

In complesso la durata del rinvenimento a 100° fu di 100 ore in dodici riprese (Tabelle I, II e III).

I campioni furono poi sottoposti ad un nuovo riscaldamento che li condusse perfettamente allo stato che avevano prima di ricottura ed in seguito si fecero rinvenire nell'acqua bollente (180°) per 420 ore in otto riprese, dopo ciascuna delle quali veniva determinato il ciclo di magnetizzazione (Tabelle IV, V, VI).

In seguito i campioni furono sottoposti, senza riscaldamento, ad un rinvenimento di 100 ore a 100° in 5 riprese e uno di 24 ore a 180° (Tab. X) per riconoscere se lo stato di stabilità acquistato col rinvenimento a 180° li rendeva immuni dal subire variazioni a temperature differenti.

iente, ricondotti che furono alle condizioni normali nuova ricottura al calore rosso, si sottoposero, nel bollente, al ricuocimento a 360° che durò 190 ore, prese, ciascuna delle quali seguita da una determinazione ciclo (Tabelle VII, VIII, IX).

ucimento a 360° le sbarre erano immerse direttamente nel liquido bollente, nei rinvenimenti a 100° ed a 180° enute entro un tubo di ferro ripieno di mercurio e vate dal contatto col liquido bollente che avrebbe rarle.

otture si facevano entro una cassetta di ferro rimbo nel quale le sbarre erano completamente immerse sottrarle al contatto dell'aria.

e determinazioni si facevano sulle sbarre raffreddamento 12 ore nell'aria, ma, tenuto conto che le variazioni della temperatura delle costanti magnetiche qui studiate sono pressochè insensibili per temperature non troppo può ritenere che i risultati ben poco differiscano da avrebbero fornito i campioni a caldo.

Risultati sperimentali.

Le Tabelle dei risultati (I-IX) figurano i valori assoluti di suscettività $I:H$ solo per le sbarre ricotte, (colonna 2^a) e sbarre alla fine del rinvenimento (ultima colonna). Per gli stadi intermedi del rinvenimento sono dati i valori percentuali che si ottengono indicando con I_0 di I od $I:H$ che, per la corrispondente intensità presentavano le sbarre ricotte. Resta così facilitato il confronto e confrontare l'entità delle variazioni che subiscono le costanti magnetiche nei successivi stadi del rinvenimento.

Dai valori relativi si potrà sempre calcolare i valori assoluti quali furono dedotti, moltiplicandoli pel rispettivo rapporto di I od $I:H$ dato per le sbarre ricotte, e dai dati si potrà anche risalire a conoscere le deviazioni sistematiche degli strumenti di misura. Cioè, le deviazioni

TABELLA I.

Rinvenimenti a 100°.

Ferro Best

K = 5

H	Valori assoluti pel ferro ricotto ^o		VALORI PERCENTUALI di I ed I : H										
			Ferro ricotto	Ferro rinvenuto a 100° per ore:									
	I	I : H		3	9	20	46	88	127	199	271	353	431

Ramo di intensità crescente.

0,25	7,6	30,4	100	56	42	26	25	20	26	26	26	26	23
0,50	17,8	35,6	100	60	42	25	25	18	22	22	22	22	22
1,00	43,1	43,1	100	72	46	26	23	20	21	21	21	23	21
1,50	80,0	53,3	100	80	53	29	24	23	23	23	23	23	21
2,0	121	60,5	100	83	59	33	26	26	26	26	26	26	25
3,0	216	72,0	100	89	69	44	36	35	35	32	32	32	29
4,0	311	77,8	100	91	76	53	45	43	43	41	41	41	39
5,0	406	81,2	100	93	80	61	53	50	49	47	47	48	46
0,0	68,6	M. Ess.	100	136	197	263	291	292	—	—	—	—	—
6,0	491	81,8	100	94	83	68	61	58	58	58	60	58	58
8,0	641	80,1	100	97	88	76	70	68	69	67	68	68	69
10,0	752	75,2	100	97	90	81	77	76	76	75	76	76	75
12,0	850	70,8	100	97	91	85	82	82	83	83	82	83	82
15,0	909	60,6	100	99	96	92	88	87	87	87	87	88	86
20,0	992	49,6	100	100	98	96	95	94	94	95	96	95	95
25,0	1030	41,2	100	100	99	97	96	96	97	98	97	97	97
30,0	1061	35,4	100	101	100	99	99	98	99	96	96	96	96
35,0	1085	31,0	100	100	100	100	99	99	97	97	97	97	97
40,0	1110	27,7	100	101	100	100	99	99	98	98	98	98	98

Ramo di intensità decrescente.

40,0	1110	.....	100	100	100	99	99	99	—	—	—	—	—
30,0	870	.....	100	101	102	103	102	102	—	—	—	—	—
20,0	650	.....	100	102	108	113	114	114	—	—	—	—	—
0,0	108	M. Ess.	100	127	181	256	287	294	296	296	296	296	296
—1,07	0	F. Coeca.	100	131	187	268	307	332	—	—	—	—	—

Rinvenimenti a 100°.

Acciaio da trivelle

K = 7,26

H	Val. assol. per acciaio ricotto		VALORI PERCENTUALI di I ed I:H											
			Acciaio ricotto	Acciaio rinvenuto a 100° per ore :										
	1	I : H		3	9	20	46	88	127	199	271	353	435	:

Ramo di intensità crescente.

0,25	4,0	16,0	100	88	95	97	88	82	75	75	75	75	75
0,50	8,4	16,8	100	93	94	109	98	86	83	83	83	77	77
1,00	17,7	17,7	100	94	99	107	97	89	90	90	85	85	85
1,50	32	21,3	100	100	97	100	94	85	81	81	75	75	75
2,0	50	25,0	100	100	98	102	92	82	78	76	72	74	68
3,0	96	32,0	100	98	100	100	93	81	78	71	68	66	63
4,0	147	36,7	100	98	100	100	94	87	83	78	74	69	67
5,0	202	40,4	100	100	102	100	96	90	85	81	78	74	70
0,0	97	M. Res.	100	105	103	105	106	107	—	—	—	—	—
6,0	273	45,5	100	99	101	98	96	91	84	80	79	75	71
8,0	417	52,1	100	99	100	98	96	92	87	83	79	73	73
10,0	552	55,2	100	98	98	99	96	94	89	85	84	80	76
12,0	676	56,3	100	97	97	99	98	97	92	88	85	82	79
15,0	780	52,0	100	96	100	101	99	97	94	91	90	88	85
20,0	862	43,1	100	100	100	100	99	99	96	95	95	94	91
25,0	911	36,4	100	100	100	100	100	100	97	96	97	94	95
30,0	960	32,0	100	100	100	100	100	100	98	98	98	99	97
35,0	989	28,3	100	100	100	100	100	99	99	99	98	99	98
40,0	1015	25,4	100	100	100	100	99	97	97	97	95	97	96

Ramo di intensità decrescente.

40,0	1015	....	100	100	100	100	99	97	97	97	95	97	96
9,0	870	....	100	99	99	100	99	100	—	—	—	—	—
5,0	795	....	100	101	100	100	101	100	—	—	—	—	—
0,0	450	M. Res.	100	103	101	102	106	106	103	104	103	110	110
—4,44	0	P. Cos.	100	105	101	101	101	106	—	—	—	—	—

TABELLA IV.

Rinvenimenti a 180°.

Ferro Best

K = 5,28

H	Valori assoluti pel ferro ricotto		VALORI PERCENTUALI di I ed H:I									Val fin as
			Ferro ricotto	Ferro rinvenuto a 180° per ore :								
	I	I : H		1	3	8	50	120	220	320	420		I

Ramo di intensità crescente.

0,25	7,6	30,4	100	43	28	34	34	63	61	58	55	1
0,50	17,9	35,8	100	45	32	40	39	52	55	55	55	1
1,00	44,6	44,6	100	47	45	44	49	56	52	53	54	2
1,50	81,1	54,0	100	52	54	50	54	54	53	54	54	2
2,0	122,0	61,0	100	59	62	57	62	58	56	57	57	3
3,0	216,0	72,0	100	70	73	68	73	67	64	64	63	4
4,0	312,0	78,0	100	75	79	75	80	74	71	72	73	5
5,0	409,0	81,8	100	79	82	79	83	79	78	79	79	6
0,0	73,9	M. Resid.	100	181	166	186	173	197	190	190	197	
6,0	500	83,3	100	82	86	83	88	84	83	83	83	
8,0	660	82,5	100	85	89	87	91	90	89	89	89	
10,0	768	76,8	100	89	91	91	94	93	92	93	93	
12,0	856	71,3	100	92	95	94	97	94	95	95	95	
15,0	910	60,7	100	97	98	98	100	98	98	98	98	
20,0	991	49,5	100	97	98	98	99	98	98	97	97	
25,0	1026	41,0	100	99	99	99	100	99	99	98	98	
30,0	1064	35,5	100	98	99	99	99	98	98	98	98	
35,0	1085	31,0	100	100	100	100	100	98	98	98	98	
40,0	1098	27,4	100	101	100	100	100	99	99	99	99	

Ramo di intensità decrescente.

40,0	1098	.....	100	101	100	100	100	99	99	98	99	
9,0	882	.....	100	100	100	101	103	102	102	102	101	
5,0	655	.....	100	107	107	109	110	116	116	116	116	
0,0	110	M. Res.	100	167	158	174	162	192	197	198	195	
-1,20	0,0	F. Coerc.	100	167	146	170	154	175	183	182	178	

TABELLA V.

Rinvenimenti a 180°.

Ferro svedese

K = 6,68

H	Valori assoluti pel ferro ricotto		VALORI PERCENTUALI di I ad I H								
			Ferro ricotto	Ferro rinvenuto a 180° per ore.							
	I	I H		1	3	8	20	120	220	320	420

Ramo di intensità crescente.

0,5	5,8	23,2	100	100	48	15	41	69	75	55	41
0,50	12,3	24,6	100	102	52	50	46	65	75	58	58
1,00	30,8	30,8	100	95	57	53	47	60	66	49	53
1,50	60,0	40,0	100	95	65	57	53	57	60	54	53
2,0	99,0	49,5	100	91	69	61	58	58	58	52	53
3,0	196	65,3	100	95	77	70	69	65	61	60	61
4,0	301	75,2	100	91	81	81	76	74	74	73	70
5,0	407	81,4	100	96	84	85	83	80	80	78	78
0,0	149	H. Rend.	100	115	132	140	143	150	—	150	144
6,0	506	84,7	100	96	91	89	86	86	84	83	82
7,0	665	83,1	100	99	95	95	92	92	92	90	89
8,0	781	78,1	100	97	95	95	93	92	92	92	91
10,0	852	71,0	100	99	98	97	97	96	96	96	95
15,0	923	61,5	100	100	99	99	98	98	97	97	97
20,0	986	49,3	100	100	100	100	99	98	98	98	97
25,0	1020	40,8	100	100	100	100	99	99	99	99	98
30,0	1054	35,1	100	100	100	100	100	99	99	99	98
35,0	1075	30,7	100	100	100	100	100	99	99	99	98
40,0	1090	27,2	100	101	101	101	100	100	100	100	100

Ramo di intensità decrescente.

40,0	1090	.....	100	101	101	101	100	100	99	100	100
35,0	920	.....	100	100	102	102	102	100	101	101	101
30,0	809	.....	100	101	104	106	106	104	105	105	104
0,0	234	H. Rend.	100	114	135	143	147	154	159	158	154
-2,01	0,0	F. Coar.	100	112	124	129	130	140	145	141	14

TABELLA VI.

Rinvenimenti a 180°.

Acciaio da trivelle

K = 7,

H	Valori assoluti per acciaio ricotto		VALORI PERCENTUALI di I ed I:H								
			Acciaio ricotto	Acciaio rinvenuto a 180° per ore:							
	I	I : H		1	3	8	20	120	220	320	420

Ramo di intensità crescente.

0,25	4,0	16,0	100	120	95	90	83	100	100	95	85
0,50	8,4	16,8	100	108	92	95	88	95	100	93	90
1,00	17,2	17,2	100	109	101	95	90	95	100	98	91
1,50	32,0	21,3	100	103	94	88	81	88	84	84	78
2,0	51,0	25,5	100	104	88	84	80	78	76	76	73
3,0	94	31,3	100	105	95	90	87	80	77	75	70
4,0	144	36,0	100	102	96	93	93	86	82	79	75
5,0	198	39,6	100	102	98	97	96	91	87	84	79
0,0	100	M. Res.	100	103	103	102	103	101	98	94	92
6,0	264	44,0	100	104	99	98	97	94	89	86	80
8,0	401	50,1	100	102	101	101	100	98	94	90	86
10,0	544	54,4	100	100	98	99	97	96	93	89	87
12,0	660	55,0	100	100	99	100	98	97	95	92	90
15,0	760	50,7	100	101	99	100	99	99	96	94	92
20,0	862	43,1	100	100	99	99	99	98	97	95	94
25,0	906	36,2	100	100	100	100	100	99	97	97	96
30,0	950	31,7	100	100	100	100	100	99	98	98	97
35,0	980	28,0	100	100	100	100	100	99	98	99	98
40,0	1001	25,0	100	102	100	101	100	100	100	99	98

Ramo di intensità decrescente.

40,0	1001	.....	100	101	100	101	100	100	99	99	98
9,0	860	.....	100	100	100	100	100	100	98	97	96
5,0	795	.....	100	100	100	100	101	100	98	97	94
0,0	459	M. Res.	100	101	101	101	101	101	100	100	98
— 4,62	0,0	P. Correc.	100	99	100	100	100	100	101	103	10

TABELLA VII.

Rinvenimenti a 360°.

Ferro Best

K = 5,28

H	Valori assoluti pel ferro ricotto		VALORI PERCENTUALI di I ed I:H							
			Ferro ricotto	Ferro rinvenuto a 360° per ore:						
	I	I : H		1	4	13	40	92	150	190

Ramo di intensità crescente.

0,25	9,5	38,0	100	81	81	91	81	81	81	81
0,50	20,4	40,8	100	85	80	106	80	80	76	85
1,00	46,0	46,0	100	92	85	100	77	79	74	81
1,50	81,0	56,0	100	94	90	95	81	81	81	81
2,0	124,0	62,0	100	98	95	97	88	86	86	88
3,0	214,0	71,3	100	98	94	93	88	87	87	88
4,0	304,0	76,0	100	99	95	93	89	89	88	88
5,0	400,0	80,0	100	100	97	94	90	90	88	88
0,0	76	M. Resid.	100	110	107	112	108	117	110	111
30	1052	351	100	100	100	100	101	101	99	9
35	1077	308	100	100	100	100	100	100	99	10
40	1092	273	100	100	100	100	101	101	100	10

Ramo di intensità decrescente.

40	1092	.....	100	100	100	100	101	101	100	10
0	116	M. Resid.	100	113	116	121	—	118	112	11
— 1,07	0,0	F. Coerr.	100	112	119	122	116	121	119	12

TABELLA IX.

Rinvenimenti a 360°.

Acciaio da trivelle

K = 7,2

H	Valori assoluti per acciaio ricotto		VALORI PERCENTUALI di I ed I:H							
			Acciaio ricotto	Acciaio rinvenuto a 360° per ore:						
	1	I : H		1	4	13	40	92	150	19

Ramo di intensità crescente.

0,25	4,0	16,0	100	90	90	105	105	105	105	10
0,50	8,3	16,6	100	98	98	86	86	86	98	8
1,00	17,7	17,7	100	100	113	102	96	90	90	9
1,50	30	20,0	100	100	110	99	90	87	87	8
2,0	46	23,0	100	100	104	93	91	85	87	8
3,0	91	30,3	100	95	97	94	96	95	95	9
4,0	142	35,5	100	94	94	92	96	94	97	9
5,0	196	39,2	100	97	97	95	93	93	96	9
0,0	99,5	M. Resid.	100	98	104	98	101	101	103	10
30	949	33,6	100	100	100	99	100	100	99	9
35	980	28,0	100	100	100	99	99	99	99	9
40	1000	25,0	100	100	100	101	99	100	99	9

Ramo di intensità decrescente.

40	1000	.....	100	100	101	101	99	100	99	1
0,0	465	M. Resid.	100	101	102	98	100	100	101	1
-4,59	0,0	F. Coerc.	100	101	100	96	101	97	99	1

TABELLA X.

Rinvenimenti successivi a temperature diverse.

H	TEMPERATURE										Rinvenimento successivo Va fin
	180°		100°						180°		
	ORE SUCCESSIVE										
	420	3	6	11	33	48	24				
	Intensità magnetica (valori assoluti)										

Ferro Best.

0,25	4,2	6	4	5	2	2	4	
0,50	9,8	14	9	8	6	6	9	
1,00	24,1	28	22	22	17	15	22	
1,50	43,8	48	40	40	34	30	40	1
2,00	69,5	74	64	64	56	48	65	3
3,00	136,0	139	119	117	101	99	128	6
4,00	228,0	226	213	211	193	174	214	12
5,00	323,0	324	308	301	284	261	308	18
40,00	1087,0	1087	1087	1087	1087	1088	1087	108
M. Res.	226	231	231	244	263	278	246	8

Ferro Svedese.

0,25	2,4	4	2	2	2	2	3	
0,50	7,1	10	7	6	5	5	7	
1,00	16,3	20	16	14	12	12	16	
1,50	31,8	36	29	27	26	24	30	1
2,00	52,5	57	51	48	45	42	50	1
3,00	120,0	121	114	109	102	95	116	1
4,00	211,0	216	201	197	187	178	202	10
5,00	317,0	316	301	299	280	266	296	2
40,00	1090,0	1090	1090	1092	1092	1095	1095	10
M. Res.	365	363	363	371	382	397	370	4

Acciaio da trivelle.

0,25	3,4	3	3	3	3	3	3	
0,50	7,6	8	8	8	8	8	8	
1,00	15,7	17	17	17	17	16	15	
1,50	25,0	26	26	26	25	24	25	
2,00	37,2	40	40	40	39	38	38	
3,00	65,8	67	67	67	66	65	65	
4,00	108,0	112	111	111	108	107	108	
5,00	156,0	158	154	159	166	162	165	1
40,0	990,0	991	991	993	992	992	993	9
M. Res.	454	452	450	446	429	441	435	

rinvenimento. Le ordinate rappresentano l'intensità magnetica residua I_r corrispondente al magnetismo indotto massimo I_m e le ascisse le ore di rinvenimento. Le rette tratteggiate indicano il valore del magnetismo residuo dei campioni ricotti quale avea, come si disse, il minimo valore nel ferro Bessemer massimo nell'acciaio.

Si noti che anche qui, come nell'altra parte della tavola sono rappresentati i valori *assoluti* mentre nelle tabelle numeriche sono dati a preferenza i valori percentuali.

Si rivela in generale che, dopo un certo numero di ore di rinvenimento, i campioni tendono ad assumere uno stato definitivo, che presenta un valore massimo di magnetismo residuo; questo stato è raggiunto con rapidità diversa da qualità all'altra di ferro e, per la stessa qualità di ferro, rapidità che aumenta coll'aumentare della temperatura di rinvenimento.

Risulta pure dalle curve che, quanto più debole è il magnetismo residuo iniziale del campione ricotto tanto più forte l'aumento che subisce col rinvenimento, così che i campioni rinvenuti presentano differenze di rimanenza molto minori dei ricotti.

Delle curve quasi coincidenti con queste rappresenterebbero, anche in valore assoluto, le variazioni della forza coercitiva; le ordinate rappresenterebbero in tal caso il campo coercitivo in unità C. G. S. moltiplicato per 100, giacchè, come risulta dalle tabelle numeriche, il valore assoluto del magnetismo residuo era, nei campioni studiati, circa 100 volte maggiore della corrispondente forza coercitiva.

Le parti punteggiate che fanno seguito alle curve del rinvenimento a 180° rappresentano graficamente l'effetto di rinvenimenti consecutivi a temperature differenti. Esse dimostrano chiaramente, quanto si è già dedotto dalla discussione della tabella X, che cioè, dopo raggiunto col rinvenimento a 180° lo stato stazionario, riportando il ferro nell'ambiente a 10° il suo magnetismo residuo risale tendendo a portarsi verso il valore massimo che gli spetta a questa temperatura, e ridiscesa poi verso il valore che gli spetta alla temperatura di 180° quando viene riportato nell'ambiente a questa temperatura.

7° Tutte le dette variazioni si manifestano in m più cospicuo nel ferro Best, un po' meno accentuate nel fe svedese e meno ancora nell'acciaio, cioè sono tanto m giori quanto più deboli erano il magnetismo residuo e la fc coercitiva del campione ricotto. Nello stesso ordine scema tre campioni la rapidità colla quale dette variazioni si c piono.

8° Il rinvenimento ad una data temperatura non re il ferro immune dal subire altre variazioni nelle costanti gnetiche quando sia portato ad una temperatura differer queste variazioni tendono a condurre le costanti magneti al valore definito che loro spetta alla nuova temperatu

9° Poichè i rinvenimenti non modificano la suscetti nei campi elevati, si può ammettere che gli aumenti di per per isteresi constatati nelle macchine a correnti alternate effetto del rinvenimento dei nuclei, non sono dovute a d nuzione di permeabilità ma all'aumento che subiscono, col venimento, la permanenza e la forza coercitiva dei nu stessi.

Gabinetto di Fisica della R. Università di Sassari.

**INFLUENZA DI UNO SCHERMO CONDUTTORE SUL CAMPO ELETTROMAGNETI
DI UNA CORRENTE ALTERNATIVA PARALLELA ALLO SCHERMO,
di T. LEVI-CIVITA ¹⁾.**

Nel discutere le recenti esperienze sulla convezione trica, il Prof. Righi ²⁾ lamentava la mancanza di indicaz precise sugli effetti prodotti dalla presenza di un condut in un campo variabile. Egli mi ha allora cortesemente s citato a studiare dal punto di vista analitico un caso semp che corrisponde schematicamente ad alcuno dei dispositivi nelle ricordate esperienze: il caso cioè di una carica eletti

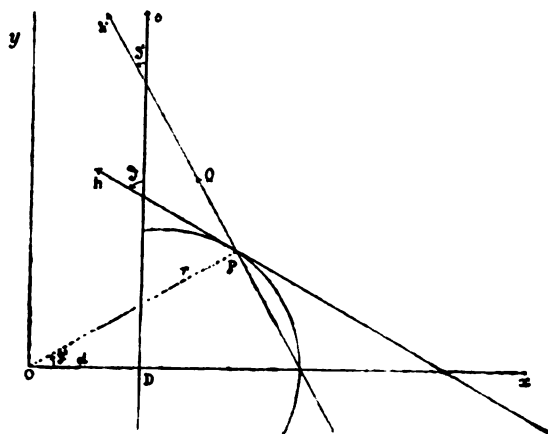
1) Rendiconti della R. Accademia dei Lincei (16 Febbraio, 2 e 16 Marzo 1901)
Notizia redatta dall'autore.

2) Comunicazione fatta alla Società di Fisica, pubblicata nel fascicolo dell'Ottobre 1901 di questo giornale.

Biot e Savart hanno poi riconosciuto che l'intensità della forza magnetica è direttamente proporzionale alla intensità I della corrente e varia nel campo in ragione inversa della distanza r dalla corrente. In unità elettromagnetiche solute il coefficiente di proporzionalità è 2¹⁾, talchè

$$(1) \quad H' = \frac{2I}{r}.$$

Suppongasi per es. la corrente verticale verso l'alto sia π (piano della figura) il piano normale alla corrente dotto per P ; O la traccia della corrente sul piano, PQ la forza magnetica in P .



Per le cose dette, il vettore PQ sarà situato nel piano della figura perpendicolarmente ad OP verso la sinistra del vettore di Ampère, cioè, nel caso presente, di chi guarda l'alto.

Se si inverte la corrente, la forza magnetica rimane pure invertita: la sua linea d'azione è dunque in ogni punto la perpendicolare h' al raggio vettore OP .

Converremo di riguardare come direzione positiva, verticale di O , quella rivolta verso l'alto, e come direzione positiva, sulla retta h' , la PQ .

1) Cfr. per es. Ferraris "Lezioni di elettrotecnica", Torino 1899, Cap. 4., n.

3. — Modificazioni dovute a uno schermo conduttore parallelo alla corrente.

Suppongasi ora interposto uno schermo conduttore fra corrente e il sito di osservazione P. Sia questo schermo na e parallela alla corrente.

è chiaro che la forza magnetica res

tesì che la presenza dello schermo m
etico in tutte e due le regioni determi
o, e specialmente in quella che rimane
te.

na regione, le modificazioni si possono
ettamente, entro limiti di approssimazi
ti a § 5.

D il piede della perpendicolare abbas
one s dello schermo col piano π . Più
a con s quella direzione (rivolta verso l
le convenzioni fatte, sarebbe linea d'az
ica *naturale* in D; così chiamando qu
dificato dalla presenza dello schermo.
za \overline{OD} fra la corrente e lo schermo,
à di superficie dello schermo stesso (espi
agnetiche).

le direzioni positive delle linee d'azione
naturale e modificata dallo schermo (nel
e si considera); H' e H le rispettive in
e H_0 le intensità massime.

e θ gli angoli, che h' e h formano co
a s verso la sinistra del solito nuotato
sizione dello schermo, la forza magn
entro i limiti di approssimazione quì s
zza sinusoidale pura. Rimangono però
one, intensità massima e fase.

una dopo l'altra queste influenze perti
e. Beninteso, io mi limiterò ad esporre
o per le dimostrazioni alle citate note

Si ha allora $d = 100$, e approssimativamente $R = 160$

$$\frac{1}{qd} = 0,04.$$

In queste condizioni dunque (ammesso che si tratti di r in prossimità di D e quindi che r differisca poco da d) la intensità della forza magnetica viene ridotta dallo schermo pochi centesimi del suo valore naturale.

III. — Ritardo di fase.

Lo schermo produce un ritardo di fase di $\frac{\pi}{2}$, cioè un quarto di periodo.

L'intensità orientata H è il prodotto dell'intensità H_0 per il seno della fase. Sarà quindi, a tenore dell'

$$(6) \quad H = H_0 \sin\left(u - \frac{\pi}{2}\right) = -H_0 \cos u = -\frac{2}{qr^3} I_0 \cos u.$$

4. — Comportamento della forza elettrica.

Nel campo naturale, la forza elettrica ha la stessa intensità della magnetica (l'una e l'altra essendo misurate in elettromagnetiche assolute) e le è ortogonale.

L'interposizione dello schermo, anche nelle condizioni sperimentali più sfavorevoli, riduce la forza elettrica (nei punti al di là dello schermo stesso) a meno di un milionesimo del suo valore naturale.

Le azioni elettriche sono dunque sensibilmente inalterate dallo schermo, come (rigorosamente) ha luogo in elettrostatica.

5. — Grado di approssimazione delle leggi enunciati per la forza magnetica. — Limiti entro cui deve essere contenuta la loro verifica sperimentale.

descritti a § 3, valgono soltanto in via :

si sumono dalla soluzione rigorosa del problema per opportuni sviluppi ed arrestandoli ai primi termini

T. LEVI-CIVITA

visto infatti (legge II) che la riduzione dello schermo è per lo meno $\frac{1}{q d}$,

osservare comodamente queste variazioni che il loro rapporto, e a fortiori il quarto stesso, $\frac{\sqrt{e}}{2}$, non sia un numero t

tato ($n = 100$; lastra di rame di un dalla corrente) si ha, come abbi

$$\frac{1}{q d} = 0,04,$$

$$e = 0,0064.$$

vo è dunque di poco superiore al me

si di una esattezza dell' un per $\frac{\sqrt{e}}{2} = 0,05$.

si $\left(\frac{1}{25}, \frac{1}{20}\right)$ mi sembrano abbastan

le aggiungere che, nei punti della O tamente inferiore anche alla metà d o dunque attendersi una maggiore es

Presentazione analitica del campo Linee di forza.

iano * un sistema di riferimento, assi gine in O, la OD per direzione posi llela ad s condotta per O come d /.

tazione $x y$ è quello precedentement a alla sinistra del nuotatore di . OP ad K .

Siamo ora in grado di assegnare le componenti I , L , M della forza magnetica naturale e di quella modificata dallo schermo. Infatti, in entrambi i casi, basta moltiplicare l'intensità orientata per i coseni direttori [(9) o (10), rispettivamente] della direzione positiva della linea d'azione.

Risulta così, ricordando le (1') e (6):

$$(11) \quad \begin{cases} L' = -H' \frac{y}{r} = -2 I_0 \sin \omega \frac{y}{r^2}, \\ M' = H' \frac{x}{r} = 2 I_0 \sin \omega \frac{x}{r^2}; \end{cases}$$

$$(12) \quad \begin{cases} L = -H \frac{2xy}{r^2} = \frac{2I_0}{q} \cos \omega \frac{2xy}{r^2}, \\ M = H \frac{x^2 - y^2}{r^2} = -\frac{2I_0}{q} \cos \omega \frac{x^2 - y^2}{r^2}. \end{cases}$$

Le linee di forza del campo magnetico naturale sono cerchio e spirale; le linee di forza del campo modificato sono ellisse e iperbole. Sappiamo e come del resto risulta ovviamente dalla loro equazione differenziale

$$\frac{dx}{L} = \frac{dy}{M},$$

i cerchi di centro O .

Pel campo magnetico modificato dallo schermo, a partire dall'equazione differenziale

$$\frac{dx}{L} = \frac{dy}{M},$$

che equivale a

$$(x^2 - y^2) dx + 2xy dy = 0,$$

ossia, dividendo per x^2 , a

$$dx - \frac{dx}{x^2} y^2 + \frac{1}{x} 2y dy = d \left\{ x + \frac{y^2}{x} \right\} = 0,$$

1) Le quantità, qui designate,

$$x, y, r, I, M$$

corrispondono ordinatamente alle

$$|z| + d, -y, \Delta, -N, -M$$

delle citate note del Lincei. Facendo le indicate sostituzioni nelle (10), (11) e (12) si ottengono appunto le formule finali (30) e (28') della Nota III.

aventi gli assi nelle direzioni degli assi coordinati e il centro nel punto

$$x = -\frac{1}{2}q \cot \omega, \quad y = 0.$$

Al decrescere di $\sin \omega$, le iperboli tendono a diventare rette parallele all'asse y e le loro trasformate sono approssimativamente cerchi (13).

7. — Interesse di una verifica sperimentale.

Una verifica sperimentale sarebbe, a mio credere, particolarmente desiderabile, poichè costituirebbe un primo controllo di ipotesi non per anco messe alla prova dall'esperienza.

Ecco per qual ragione.

I risultati teorici, che hanno finora trovato la loro conferma sperimentale sono tutte conseguenze necessarie delle equazioni elettrodinamiche di Hertz.

In questo genere di problemi, in cui si tratta di valutare l'influenza di un conduttore sopra un dato campo, non bastano le equazioni di Hertz, ma occorre aggiungere loro qualche altra cosa: certa condizione ai limiti. La teoria hertziana non solo è incapace di assegnarla, ma nemmeno offre un indizio addentellato per ricavarla dall'esperienza o per suggerirla come plausibile ipotesi.

In tale condizione di cose è d'uopo ricorrere a una teoria alquanto più restrittiva, che ammetta non semplicemente le equazioni differenziali di Hertz, ma addirittura un sistema di equazioni integrali.

Ora un certo sistema di integrali costituisce appunto la teoria originaria di Maxwell; un certo altro la teoria di Helmholtz, completata dall'ipotesi che le azioni a distanza si propagano colla velocità della luce ¹⁾.

Entrambe queste teorie contengono quanto basta per risolvere le questioni suddette perfettamente determinate.

¹⁾ Cfr. " Sulla riducibilità, ecc. ", in questo giornale, fascicolo dell'agosto 1900, e che il primo capitolo della memoria degli Annali di Tolosa, citata in p. 10.

indizio della diminuzione di resistenza. Questa, naturalmente si manifestava più notevole se invece di due soli tratti di l'uno esposto alle onde e l'altro al riparo, si avevano tratti del medesimo circuito, al solito rettilinei e paralleli alternativamente protetti o no dallo schermo; poichè è che in tal caso le singole azioni prodotte dalle onde su cias tratto di filo situato davanti allo schermo erano concomitanti mentre gli altri tratti, sui quali l'azione sarebbe stata contraria, non risentivano, in virtù dello schermo, influenza sensibile.

Trattandosi poi di una esperienza di laboratorio, credevi di accrescere ancora l'intensità del fenomeno disponendo cose come segue: intoravo ad una lastra rettangolare di gommone, fasciata con pergamena o altra sostanza isolante allo scopo di evitare ogni possibile contatto, si avvolgeva nella regione della minor dimensione, del filo sottile ed isolato tante spire che si succedevano, fino a riempirne tutta la lunghezza: ciò fatto si piegava la lastra (e quindi tutto l'avvolgimento) circolarmente, fissando insieme con un morsetto i due lati minori, così da ottenere una porzione di cilindro circolare di cui il filo segnava approssimativamente le generatrici.

Inserito cotesto avvolgimento nel circuito del coherer si faceva in modo che nell'interno del cilindro avessero origine le onde elettromagnetiche, il loro effetto sulla resistenza del circuito era più che mai notevole.

È ovvio che nella pratica, se cotesta disposizione dovesse avere utile applicazione (ciò che io non ho il mezzo di verificare), bisognerebbe rinunciare all'idea dell'avvolgimento cilindrico chiuso. Sarebbe forse opportuno di rivestire uno schermo metallico con tante spire di filo isolato, e far sì che cotesto avvolgimento fosse in circuito, al solito, col coherer e tutti gli altri apparecchi che la pratica ha suggerito. In tal caso risulta evidente che il vero raccoglitore sarebbe costituito dalle spire del filo: l'anima metallica non avrebbe a proteggere dall'azione delle onde, e senza di essa, riceverebbero azione

Il 7° capitolo, scritto dal Dott. Konen, si riferisce al principio di Doppler. Dopo una rivista storica molto estesa, vi esposta la teoria in tutte le sue particolarità; ne vengono indicate le applicazioni, e son riferite le numerose esperienze fatte per costatarlo, sia nel campo dell'acustica che in quello dell'ottica.

Nel capitolo 8° è trattata con speciale competenza la struttura degli spettri, che ha formato l'oggetto di importantissimi studi del Kayser.

Il capitolo 9°, scritto dal Runge, espone la teoria dei fenomeni magnetoottici, partendo dal concetto degli elettroni che si presta meglio di ogni altro per la spiegazione del fenomeno Zeeman.

Anche in questo secondo volume sono notevoli la chiarezza e la semplicità dell'esposizione, formanti uno dei molti pregi che furon segnalati nel render conto del 1° volume di questa Opera (*N. Cim.* (4), 12, p. 109).

A. STEFANINI

**THEORIE NOUVELLE DE LA LOUPE ET DE SES GROSSISSEMENTS,
de M. G. QUESNEVILLE.**

(Edit. — Librairie Scientifique A. Hermann. — Paris, 1902).

Nello studio delle lenti di ingrandimento mai finora si è seguito nell'interno dell'occhio i raggi convergenti dalla lente; nè si era mai pensato a mostrare sulla corioide l'immagine reale degli oggetti che si vedevano, immagine che doveva essere precedentemente formata perchè la retina secondariamente impressionata ne trasmettesse la visione al cervello.

Ora, poichè l'occhio ha un indice di rifrazione all'incirca uguale a quello dell'acqua, la rifrazione dell'occhio è la stessa che come quella dell'oculare stesso. L'occhio non può esser trascurato, e neppure in quanto all'ufficio di lente, poichè le immagini virtuali trasmesse dall'occhio nudo non sono quelle che

è presentato da tutti i
eliminare con questo
M. PANDOLFI.

A

nbre a Novembre 1901.

uazioni di Lagrange ai
ci (pp. 421-425).

pi elastici (pp. 434-437).

mpi elastici in equilibrio,
soltanto dal corpo con-
no applicate.

ilità di ridurre a un
la natura, riguardanti
que siano le forze che
ato: dimostra come il
sullo stesso corpo, di
tamente e d'altra parte

impossibilità di rappre-
ripartizione dell' insta-

(455-457). — Prendendo
no 1897, dimostra come
conto per la rappresen-
ue, e conclude che co-
e discontinuo è essen-

rmule relative al rifrat-
se le formule, date in
completa in grandezza
ristallo, possano essere

i: il primo, puramente
riuale N alla faccia ori-
ndipendentemente dalla

, $c = \frac{1}{n_1}$) dell' elissoide
minosa nel cristallo.

Il secondo gruppo, al contrario, dipende essenzialmente quei parametri in grandezza e in direzione.

MERCADIER E. *Sull'impiego simultaneo della telegrafia multiplex e della telegrafia ordinaria nello stesso circuito* (pp. 47-474). — Allo scopo di verificare quanto aveva annunziato in una precedente Nota circa l'impiego simultaneo, in uno stesso circuito della telegrafia multiplex e della telegrafia ordinaria, l'A. ha esibito interessanti esperienze fra Parigi e Bordeaux, di cui riassume qui i risultati soddisfacentissimi.

Queste esperienze hanno mostrato, da una parte, che in punto di un circuito metallico si possono, ad ogni istante, incassare, senza confondersi, fino a venticinque moti elettrici simultanei, confermando così in modo notevole la legge dei piccoli movimenti; dall'altra parte che, sia fra due poste estreme collegate da un circuito di 700 o 800 chilometri di lunghezza, sia fra due poste scaglionate lungo questo circuito, si possono scambiare più di 1800 telegrammi di 20 parole all'ora, dei quali 900 in senso qualunque.

MASCART J. *Raggi luminosi divergenti a 180° dal sole* (480). — L'A. in questa Nota descrive un fenomeno da lui osservato e di cui ignora la spiegazione.

Il 9 Settembre, mentre si trovava nelle vicinanze di Brévins a dieci chilometri circa da Montes, vide, nella direzione approssimativa di quest'ultimo, tre larghi raggi luminosi divergenti elevantesi a un'altezza di 30" sull'orizzonte, press' a poco simmetrici rispetto al raggio verticale: essi staccavano nettamente sul cielo molto coperto, piovoso, grigio piombo: il punto di emergenza era a 180 gradi dal sole.

La larghezza di questi raggi era di 80° per quello verticale, 35° per quelli obliqui: gli assi dei raggi obliqui erano inclinati di 60° circa sull'orizzonte: l'intensità luminosa era leggermente decrescente, andando dal raggio sud al raggio nord: la tinta era bianco-gialla, intermedia tra la luce elettrica di un faro e quella di un pennacchio di sole veduto tra le nubi: i bordi erano leggermente pastosi: il punto di emergenza pareva sensibilmente

a.

d'ora, l'intensità decrebbe rapidamente, e sparire.

Problema della dissipazione, in tutti i suoi rapporti con la superficie raggianti (pp. 497-500). — È stato dato in più Note comparse nei C. R. del 1900, e i cui esiti comparvero già a pag. 497, un metodo semplice, per riportare un certo

non si ha alcuno spostamento elettrico in questa massa d'aria. Ne viene correlativamente che una massa d'aria, sede di uno spostamento elettrico, non deve subire alcuna azione per parte di un campo magnetico.

L'A. dimostra questa proposizione notando che se ad essa si applica il principio della uguaglianza fra l'azione e la reazione, ne si conclude che una corrente di spostamento nell'aria non esercita alcuna azione magnetica e che, per conseguenza, la corrente di carica di un condensatore è una corrente aperta dal punto di vista magnetico. Ciò essendo una negazione di uno dei principi sui quali riposa la teoria di Maxwell, ne viene che se si vuol mantenere questa teoria, bisogna rinunciare al principio della reazione.

L'A. osserva che già Poincaré ha segnalato questa incompatibilità tra il principio della reazione e più teorie e dell'elettrodinamica, e conclude al pari di lui che non vede in questo fatto una ragione di rinunciare anticipatamente a quelle teorie la cui fecondità è attestata dalle scoperte capitali alle quali esse hanno dato origine.

HENSELICH A. *Determinazione di alcuni coefficienti di self-induzione* (pp. 863-864). — L'A. ha determinato sperimentalmente col metodo di Anderson, perfezionato da Fleming, i coefficienti di self-induzione delle bobine da lui adoperate nelle sue esperienze sugli spettri delle scintille elettriche, avendo riscontrati troppo alti i valori determinati per gli stessi coefficienti col calcolo.

Rimpiazzando i valori calcolati con quelli notevolmente più piccoli, dati dall'esperienza, l'A. ha trovato come grandezza delle self-induzioni che era utile impiegare per osservare gli spettri di alcuni metalli, i seguenti valori:

0,00286 h cobalto, zinco, magnesio, alluminio.

0,00089 » manganese, argento.

0,0254 » antimonio.

0,0419 » ferro, nickel, cadmio, stagno, piombo, bismuto, rame.

MATHIAS F. *Sulla distribuzione regolare della declinazione e della inclinazione magnetica in Francia al 1° Gennaio 1896* (pp. 864-867). — L'A. ha ricercato se, similmente a quanto aveva trovato per la componente orizzontale, le formule lineari che danno la declinazione e della inclinazione totale, in funzione della latitudine e

DRUDE'S ANNALEN

la divergenza più grande per queste misure l'A. ricava il risultato che le teorie che il cammino libero sia funzione per i gas monatomici. La formula, abbastanza bene il comportamento

Sull'attrito interno dei gas e la sua misura (pp. 166-170). — L'A., dietro a questa, rende una verifica della teoria del S. La detta teoria va d'accordo coi dati

Figure d'equilibrio delle polveri (pp. 171-172). — Gli stati liquido e solido si può considerare dalle proprietà di ambedue e che segue la legge polverulenta.

Le figure d'equilibrio delle polveri mescolate, giunge fra l'altro alle seguenti conclusioni:

La superficie normale di livello è piana. Le pareti solide avvengono degli

L'equilibrio a base ciclica è la metà inferiore della rotazione, le cui costanti sono funzioni

La superficie munita di un foro circolare si osserva la rotazione intorno all'asse verticale. La forma d'iperbole.

Le figure sopra poligoni regolari sono delle forme arrotondate.

Le costanze, l'arrotondamento è proporzionale al quadrato dei raggi.

Le figure costituite dalle linee di declività arrotondate sono linee di declività massima che diminuisce in generale, dal basso all'alto.

La declività normale fu trovata fra 21° e 36° ; essa varia con i, acuti e angolosi, poi grani leggeri e pesanti.

Per la stessa polvere la declività può essere variata da 0° (punta di cono) e 90° (sopra forma sferica).

I risultati sovramenzionati vengono dedotti dalla teoria che dalla esperienza.

lettrodi, specialmente se son di natura diversa
color bianco.

J. A. e ASHTON A. W. *Modello che imita i dielettrici* (pp. 228-233). — Il modello è formato da lamelle, sovrapposte in un tubo di vetro pieno di vascelle.

e son separate da dischi d'ottone e possono essere sottoposte a una rapida compressione o ad una rapida espansione mediante opportuni elettromagneti ed una sbarra mobile che può fissarsi in diverse posizioni. La compressione è registrata da un indice sopra un cilindro rotante. Le Note alla Nota mostrano come si possano costruire i diversi fenomeni che si presentano nella teoria dei condensatori.

A. W. *Elettrizzazione dei dielettrici per azione meccanica* (pp. 233-235). — Una foglia di gomma elastica, posta tra due dischi d'ottone congiunti ai quadranti di un elettrometro, sopra vi cade un peso. Si carica anche stirandola in senso opposto lasciandola ritornare a sé.

V. *Risposta alla Nota di H. A. Wilson sulla convezione elettrica e sulle esperienze di H. A. Wilson* (pp. 235-237). — V. N. Cim. (5), 2, p. 251.

T. J. I' A. *Sul potenziale di un sistema simmetrico*. — L' A. mostra come possa riconoscersi l'equivalenza apparente a priori, fra le due espressioni del potenziale (Nat. Phil. § 546) per il potenziale di un disco in un punto esterno e per uno interno al disco e per un punto dell'orlo.

A. STEFAN

LIBRI NUOVI

	Pagine
ria ponderabile (Recensione di A. S.)	140
nizzazione (Recensione dell'Ing. Carro Cao)	364
er geschichte der naturwissenschaften (Recensione	140
die elektrolytische darstellung chemischer präpa-	288
metrischen optik (Recensione di M. P.)	364
fondamentaux de la théorie des nombres et de la	410
G.)	410
de chrome und seiner Verbindungen (Recen-	411
der elektrischen wellen durch H. Hertz und die	142
gebieten (Recensione di A. S.)	142
aminiums und dessen bedeutung für handel und	286
i.)	286
(Recensione di A. Stefanini)	411
graphie und telephonie (Recensione di A. S.)	141
en (Recensione di A. S.)	287
seine optik, geschichte und anwendung (Recen-	141
und stahl vom physikalisch-chemischen standpunkt	142
organic chemistry (Recensione di G. Gigli)	287
nationalen absoluten massen, insbesondere die	143
ne di A. S.)	143
principles in statistical mechanics	365
za storico in Roma	
Fisica	da CLXIX a CXCVII

RIVISTA.

1902.

rifrazione dei miscugli liquidi	422
ttiva negli elettroliti	52
a etere di petrolio	66
il potenziale e lo smorzamento della scintilla	148
rio	148
ità dell'uranio	59
letà del raggiamento dei corpi radioattivi	216
à degli acciai e del ferro-nikel	114
rimontale delle diverse specie di raggi X per	216
	59
elettromotrici	414
di polarizzazione voltaica	417
ti a constatare l'azione elettrolitica di una pila	418
date sull'azione reciproca dei liquidi ossidanti e	
ni — Azione degli	

l'invenzione soprattutto di comodi e semplici apparecchi pendolari (Sterneck, Defforges) atti ad una spedita misurazione della gravità relativa, hanno a quest'ora accumulato un gran numero di dati preziosi per la geodesia. Il Prof. Helmert direttore dell'Istituto Geodetico prussiano e dell'Ufficio centrale della A. G. I., nel suo amplissimo ed esauriente rapporto sulle misure pendolari presentato alla conferenza di Parigi (1900) della ora detta Associazione, enumerava e discuteva circa 1400 risultati di misure di gravità. Tutte, può dirsi, le nazioni civili di qua e di là dell'Oceano hanno contribuito a questa raccolta; le più disparate regioni sono state esplorate dalle terre Polari artiche (spedizione Nansen, 1893-96, lat. 85°, 55' Nord) alle isole Shetland del Sud (Foster, 1829, lat. 62°, 56').

Ma il pendolo non è adatto a fornire i valori della gravità sopra i tre quarti del globo, vogliam dire sulla superficie dei mari, e da lungo tempo stava fra i più vivi *desideri* della geodesia l'invenzione di un istrumento che desse modo di misurare la gravità in alto mare ¹⁾. Si presentò naturalmente l'idea di paragonare la forza di gravità colla forza elastica dell'atmosfera. Nel 1882 il Prof. Issel ²⁾ dell'Università di Genova proponeva un ingegnoso apparecchio destinato a determinare la misura dell'altezza di una colonna di mercurio atta a bilanciare la tensione costante (supposta costante la temperatura) di una massa d'aria contenuta in un tubo chiuso ad un estremo e comunicante all'altro estremo col mercurio. Un opo-

o k.
il pa
nune

Da ulteriori studi compiuti dall'A. su tale argomento che facendo variare tra limiti grandi lo spessore c del gas, il campo, la ripartizione e l'intensità della radiazione nei valori ottenuti per ϵ nell'aria secca sotto la pressione di 17°, restano compresi tra 0,26 e 0,28. Il valore ϵ si dedurre da una determinazione eseguita da Townse

l'unità quando la pres
2. *La magnetostrizione*
L. riferiscono in quest
lle variazioni delle
oste ad azioni magne
oni sulla ricerca di Ne
osservato che i risult
rista portare come c
ia del Dumas sulle

scono l'azione catalizzatrice, il KCl, e potenti il solfuro di sodio e il cianuro. La solubilità della cianurata è scomposta assai più rapidamente che il solfuro corrosivo, questo potrà dipendere dal fatto che il mercurio che trovasi allo stato elementare agisce come catalizzatore. Viceversa l'ossidazione del sublimato è accelerata dalla presenza di colloidi di oro o di platino.

JUR G. *Solubilità dei gas in soluzioni acquose*. — È stata studiata dall'A. la solubilità di gas organici diversi, e quella del CO, N₂, O₂, H₂, ecc.; inoltre fu studiata la solubilità di gas inorganici.

Si notano alcune relazioni tra la solubilità di CO₂ e la costituzione dei corpi disciolti. In certi intervalli di temperatura studiati la solubilità di CO₂ cresce, invece aumenta quella di CO.

HEATHCOTE L. H. *Sulla passività del ferro in soluzioni acide*. — Nota preliminare (pp. 368-373). — Scopo della ricerca è studiare la passività e riattivazione del ferro in soluzioni acide. Sia che si usi l'acido solforico, oppure si usi l'acido nitrico (D 1.4) si osserva la passività nella corrente. Si notano alcune relazioni tra lo stato di ossidazione del ferro e l'attività come lungo a dete-

... fra la ...
 noto che
 diminuire la
 ormano in
 le esperienze
 di mercurio
 a solubilità
 a energia
 50 unità a
 lo di conge
 (07-425). —
 elettroliti fi
 ro. In gene
 a si hann
 iazione. Pe
 aumento
 er l'alcoo

ARIZZAZ.

co ¹⁾ Pe
so la fo
no, con
conden
a comu
lo stabil
rotazione
re la r
aniera c
rpendice
ne del
colle la
l coiben
a posizio
i oscilla
enze il c
ce faci
e l'effe
a interr
nietto, u
luce so
imenti c

omeno, d
ci, il qual
7, pag. 18
l' un corpe
dres d' ac
10 millim
cocon sou
caustique.
) isolante
distance
que ou u
' et s' arr
t. Alors i
ont chargé
une élect
l' aiguille

ed identificando l'una con l'altra

$$\left(\frac{\partial V}{\partial n}\right)_1 - \left(\frac{\partial V}{\partial n}\right)_2 = -$$

ta della forza elettrostatica, si ha quindi

$$\sigma = \frac{K-1}{4\pi} \left(\frac{\partial V}{\partial n}\right)_1$$

la componente normale della forza elettrostatica, si ha

$$\sigma = - \frac{K-1}{4\pi} F_n$$

sce quindi nel senso che sono sparse sulla superficie la funzione potenziale e la sua derivata normale, e la quantità

$$\frac{dS}{r} = - \frac{K-1}{4\pi} \int$$

ra estesa alla superficie

$$n_x) + Y \cos(n_y)$$

le componenti della

$$\cos(nx) + \frac{Y}{r} \cos(ny)$$

teorema di analisi

$$\cos(nx) dS = - \int$$

relazione supponiamo che la superficie chiusa sia orientata secondo la convenzione

il ferro [Sunto della dissertazione inaugurale dell'A.]
 -- In vista delle grandissime divergenze presentate di vari autori a seconda del metodo impiegato per il coefficiente di temperatura della suscettività di sol-
 , l'A. ha riprese quelle misure col metodo del Wie-
 anto modificato e reso più sensibile. Viene dimostrato
 metodo sia adattissimo per siffatte determinazioni,
 valori trovati una eccellente concordanza coi numeri
 del Meyer, mentre sono un poco inferiori ai risul-
 sner. L'A. crede che correnti di convezione, insieme
 sensibilità dell'apparecchio, siano la ragione di quel

R. H. *Sulle curve prodotte dalle scariche elettriche*
 pp. 96-104). — Ricordata l'esperienza del De Heen,
 ove una lastra di resina elettrizzata all'azione di
 bruciatori Bunsen collocati simmetricamente intorno alla
 e aver sparso sulla lastra della polvere di zolfo, l'A.
 lo sperimento sostituendo i bruciatori con delle punte
 ciò che dà risultati molto migliori.

e rettilinee ottenute sono alquanto analoghe alle note
 undt.

MANN A. *Sulla diffusione dell'idrogeno attraverso*
 pp. 104-116). — Risulta da queste ricerche che la
 rogeno diffondente attraverso al palladio rovente non
 le alla pressione corrispondente dell'idrogeno, es-
 quantità di gas più grande che non quella che si de-
 sta legge. Assumendo che si abbia dissociazione del-
 che la quantità di gas diffondente sia proporzionale
 e delle molecole dissociate, si può dar ragione di

tanto probabile che in questo processo non già le
 gli atomi dell'idrogeno passino attraverso al palla-

RR P. *Intorno alla capacità di polarizzazione del pla-*
 pp. 116-125). — L'A., studiando la capacità di pola-
 il platino con pile contenenti minime quantità di
 che quella grandezza scema regolarmente col tempo,
 velocità diminuente, da 77,1 a 43,6, nell'intervallo
 b che viene spiegato supponendo che si diffonda uno
 aderente alla superficie di demarcazione fra platino
 .. In seguito, l'A. dimostra come la capacità di
 rizzati scemi coll'aumentare della durata d'oscilla-
 re dopo, che è cessata la forza polarizzante, la pila è

a la temperatura di fusione, il calore di fusione e il variazione di volume all'atto della fusione per pressioni da uno fino a 4000 kg. per cmq. Quest'ultimo particolare il Tammann lo determinò stabilendo una relazione fra un manometro, un corpo di pompa entro il quale era a tenuta uno stantuffo esattamente calibro ed un tubo cavo contenente la sostanza da studiarsi. Lo spostamento subiva lo stantuffo nell'atto della fusione sotto pressione mentre la temperatura rimaneva costante, misura della variazione di volume richiesta.

Il metodo da me seguito nelle presenti ricerche fu il manometrico e, per quanto mi sembra, le misure venute in condizioni tali da non lasciare alcun dubbio sulla esattezza dei risultati ottenuti. L'apparecchio completo, come è assunta dopo molti tentativi fatti specialmente per verificare la tenuta e la resistenza, viene rappresentato nel complesso dalla fig. 1, Tav. II dove A è un rubinetto, B un manometro ad acqua, C un compressore e D il

Misura della pressione.

Il manometro di cui mi sono servito consiste, come si può vedere dalla figura, di un piezometro in vetro col bulbo terminante in un bicchierino e fornito di un filo di platino del diametro di mm. 0,03 l'una estremità del quale sbocca sul bicchierino e l'altra è saldata all'imboccatura del

piezometro venne riempito con acqua distillata e quindi capovolto in modo che l'estremità aperta del piezometro scasse nel mercurio posto sul fondo del recipiente B in un bagno di olio. La chiusura di questo recipiente nella prima esperienza la ottenni con un pezzo in ferro *b* elettrolitico isolato e munito di una punta che va a pescare nel mercurio superiore del piezometro, in seguito come lo si vede nella fig. 2, Tav. IV, dove *c* ed *e* sono due coni metallici, *d* la vite di serraggio ed *f* il dado che preme *e* contro lo spigolo del piezometro chiudendo la chiusura. Un disco metallico *h* con foro

Amagat studiò la compressibilità dell'acqua. La sua d'osservazione non coincideva con una data, ciò che fu come ben si comprende pressochè io rilevai dalle curve suddette la pressione necessaria alla resistenza misurata per le due temperature e a quella d'osservazione, e quindi calcolai il valore che la pressione stessa veniva ad avere alla temperatura.

che questo stesso strumento può servire, coadiuvandosi, anche da termometro, purchè esso sia con acqua o con qualunque altro liquido di cui si conosce la legge di compressibilità a varie temperature, e più accoppiato ad un altro manometro che dia la misura viene assoggettato.

e se in B si trovasse la sostanza assoggettata e ne potrebbe determinare con esattezza la temperatura. Così questo metodo potrebbe servire per es. a misurare il calore di fusione in un liquido di cui si conosce la legge di compressibilità e dilatabilità.

Il manometro da me usato conteneva gr. 15,3746 di acqua. La resistenza totale del filo di platino a 0° e sotto la pressione atmosferica era di 148,69 ohm, ed il cannello misuratore interno di circa mm. 2,4. La sensibilità risultava notevole; tanto che a 10° per es. di temperatura si aveva che mentre la resistenza variava da 1 a 3000 atmosfere, la pressione saliva da 1 a 3000 atmosfere, una media di meno che 35 atmosfere di pressione per unità di resistenza. Egli è bensì vero che all'aumentare della resistenza varia meno rapidamente la pressione ma se si tiene conto del fatto che con l'aumentare della pressione la lunghezza del filo di platino che è immerso diminuisce e quindi la misura della resistenza è capace di far apprezzare variazioni sempre più piccole della sua lunghezza, è facile conchiudere che la misura della resistenza viene misurata con un errore di meno che 1 atmosfera anche se la pressione sale fino a 3000 atmosfere. Nè la sensibilità di questo manometro varia

CHE DEI SOLIDI E DI

.; tantochè la varia
da una a 3000 at
uando la temperat
isura della resisten
atstone e feci uso
nsibilità era tale d
nza grandi, di gara

one della pressiom

ini fino verso le 10
, applicato prima
inetto ed applicai
al cilindro superio
la pressione che
inferiori.

re nei suoi più min
più che risultano
av. III, fig. 3); dirò
d'acciaio del diame
io comune in ghis
no collegati fra di
ro dal centro della
el cilindro superiori
ndro è portato da
lamente congiunto
omunica direttamer
ette la pressione. I
uffi è di circa cm.
a, pressione da 100

descritto può servir
quando questa per
negli apparecchi
li doverla mantene
come lo mostra l
i cilindri inferiori

il mercurio la cui altezza si può variare a volte che il mercurio è contenuto in un serbatoio di la un carretto scorrevole lungo due guide verticali. Un tubo di gomma congiunge il fondo del vaso imboccatura del blocco di ghisa che forma la camera. Una volta portato il serbatoio che corrisponde all'altezza voluta, se la pressione nell'indicatore aumenta o diminuisce, evidentemente il cilindro superiore si abbassa o si innalza tendendo a bilanciare le variazioni di pressione; siccome però il livello del mercurio verrebbe a variare, così non si potrebbe mai mantenere a stretto rigore il livello. È per ovviare a questo inconveniente che alla camera triangolare che unisce i tre stantuffi inferiori è unito un argano. Un filo di acciaio si stacca dal cilindro superiore, si avvolge su una prima carrucola fissata a stanza al di sopra del compressore, quindi scende pure al soffitto fra le due guide lungo le quali si muove il carretto che porta il vaso con mercurio e termina ad un gancio al quale sta unito un cilindro di ferro pieno di piombo; questo cilindro la cui altezza è uguale alla somma delle sezioni dei tre cilindri del compressore è immerso nel mercurio contenuto nel vaso, e per mezzo di esso sommersi venne sovraccaricato con pesi. Quando pertanto si vuole produrre e mantenere una certa pressione, si incomincia con l'argano a portare il cilindro di piombo all'altezza voluta, quindi si solleva il vaso con il mercurio. Se pertanto in tali condizioni la pressione nell'indicatore aumenta per es., allora lo stantuffo superiore viene respinto fuori dal corpo di pompa e quindi i tre stantuffi maggiori di altrettanto, scacciando il mercurio nel serbatoio: contemporaneamente però anche il cilindro di piombo collegato mediante il filo di acciaio al pistone dello stantuffo del compressore si solleva facendo sì che l'altezza di livello del mercurio rimanga invariata. Inversamente hanno luogo se la pressione tende a di-

accia d'aria e di cui determinai scrupolosamente ogni parte (vetro, acqua e fosforo), io tenni il mercurio contenuto nel dilatometro mediante il tappo munito di vari fori ed avvitato, come si fa nell'interno del bulbo del dilatometro. Rinnuovando il dilatometro eseguii una nuova serie di misure a temperature svariate deducendo, come ora viene dalle prime e seconde misure il volume del fosforo.

Alcuni termometri servivano a dare la temperatura a cui si trovava attivamente il bulbo del dilatometro, il cannello; mentre le fiamme del fornello venivano regolate in modo che la temperatura si conservasse costante. Dopo aver fatta una serie di misure costituita da tutte quelle a stessa temperatura ed a pressioni variate si determinò la dilatazione che discende da ogni misura infine la determinazione delle resistenze del filo del dilatometro e nella lettura dei diversi termometri si eseguiva ad una distanza di circa un metro in cui era stata variata la pressione. Essere sicuri che fosse ormai scomparsa ogni influenza della temperatura.

Per la variazione di volume del fosforo sia per la temperatura che della pressione occorre accoppiare le misure eseguite alla stessa pressione ed alla stessa temperatura. Nel dilatometro si trova solo mercurio, acqua, fosforo ed acqua; e ciò per eliminare il volume compressibile del ferro di cui è formato il dilatometro.

Si fa nel modo seguente: Sia

- 1. la temperatura del bulbo a 0°,
- 2. la temperatura del bulbo,
- 3. il coefficiente medio di compressibilità del ferro alla temperatura 1.
- 4. il coefficiente medio di dilatazione del ferro alla temperatura 1.
- 5. il volume misurato a 0° e sotto la pressione di una

ità misurata a 0° e sotto la pressione di una porzione del cannello occupata dal mercurio che è di P atmosfere, temperatura del cannello,

nell'altra :

$$T)(1 - \nu_1 P) + V_2(1 + \alpha_2 T)(1 - \nu_2 P) + \\ T)(1 - \nu_2 P) + V_3(1 + \alpha_3 T)(1 - \nu_3 P) = \\ + k T) + v'(1 + k t')\{1 + \alpha_1(T - t')\}(1 + xP).$$

(2) per la (1) e risolvendo l'equazione risultando V_2 si ha :

$$V_2(1 + \alpha_2 T)(1 - \nu_2 P) = \\ \frac{1 + v'(1 + k t')\{1 + \alpha_1(T - t')\}}{1 + v(1 + k t)\{1 + \alpha_1(T - t)\}} V_1(1 + \alpha_1 T)(1 - \nu_1 P) - \\ - \nu_1 P - V_3(1 + \alpha_3 T)(1 - \nu_3 P) - V_4(1 + \alpha_4 T)(1 - \nu_4 P).$$

Il primo membro della (3) sono contenuti i coefficienti di dilatazione del mercurio, del vetro ed acqua e il coefficiente di dilatazione del ferro: io per i miei calcoli pei coefficienti di dilatazione quelli tratti dalle tabelle del Landolt e pei coefficienti di compressibilità del mercurio, siccome nell'Amagat si limitano alla temperatura ordinarie piuttosto basse¹⁾, così incaricai il mio assistente di studiarlo con qualche dettaglio entro un intervallo sufficientemente esteso di temperatura e di pressione dei risultati da esso ottenuti²⁾.

Recherches sur l'Elasticité des solides et la compressibilité du mercure. Ann. et Phys. (6), 22, 95, 1891).

Nei risultati, posto eguale ad 1 il volume del mercurio alla temperatura di una atmosfera si ha che per $t = 22^\circ,8$ è

$$V = 1,004186 - 0,39206 \cdot 10^{-5} p + 1,0101 \cdot 10^{-10} p^2$$

$$V = 1,009587 - 0,39948 \cdot 10^{-5} p + 0,41142 \cdot 10^{-10} p^2$$

trica offerta dal filo di platino serviva ad incontro arrivava il mercurio nel cannello DE, e ad ogni istante il volume complessivo del fosforo. Siccome pertanto il volume dell'acqua è perche dell'Amagat, così era facile calcolarlo. Nel caso invece del naftolo il dilatometro è indicata dalla fig. 6: in questo caso, come è, occorre conoscere la compressibilità del mercurio a temperature; usai pertanto nei calcoli i coefficienti tratti dalle misure che, come dissi sopra, eseguì il Dott. Carnazzi nel mio laboratorio. Il dilatometro, come lo indica chiaramente la figura, era fornito con un sistema che serviva a porre un filo isolato nello stesso tempo che una circonda di acqua fredda impediva all'ebanite, usata per il naftolo, di riscaldarsi eccessivamente; la stessa acqua era anche nell'altro manicotto A impedendo la trasmissione di calore al compressore ed al manometro.

Una caldaia contenente olio circondava completamente il dilatometro e permetteva di aumentare a volontà la temperatura del blocco stesso ed a mantenerla costante quando occorreva.

Il manometro Baudin diviso in gradi, che confrontato con quello ad aria, dava la temperatura della caldaia, e termometri opportunamente disposti davano la temperatura del naftolo.

Prima nota riferirò i risultati a cui pervenni col naftolo osservando in modo speciale che per la misura che si poteva avere nelle misure per la fusione del fosforo si mantiene soprafuso, allorché, come nell'esperienza doveva essere superiore alla temperatura alla quale il fosforo fonde alla pressione atmosferica, si portava la pressione ad un valore superiore a quello necessario perché il fosforo si mantenesse solido a quella temperatura. Una volta raggiunta la temperatura necessaria per le misure per pressioni crescenti fino alla fusione del fosforo, dopo quelle relative a pressioni di più in più

S. LUSSANA

volume occupato dal fosforo da me usato di-
me che doveva occupare rispettivamente a 0°
od a 44°,27 allo stato liquido, dedotti dalle
che danno il volume in funzione della tempe-
stesso volume calcolato secondo le formole ri-
opo le tabelle, e Δ le differenze fra i valori
olati.

VOLUME DEL FOSFORO FUSO.

V_{calc}	$\Delta \cdot 10^4$	t	V_{oss}	V_{calc}	$\Delta \cdot 10^4$
1,00018	+11	62,43	1,00945	1,00968	-23
99	-3	63,55	1001	1027	-26
145	+8	65,70	1137	1142	-5
162	+21	66,65	1372	1352	+20
168	+5	72,70	1492	1515	-23
257	-12	72,80	1535	1520	+15
268	-18	73,08	1566	1583	-17
339	+10	76,80	1738	1733	+5
405	+12	82,20	2052	2021	+31
545	-7	83,18	2078	2073	+5
630	-8	84,49	2138	2143	-5
803	-10	98,00	2850	2863	-4
834	+19				

$$V_t = 1 + 0,00053282 (t - 44,27).$$

VOLUME DEL FOSFORO SOPRAFUSO.

V_{calc}	$\Delta \cdot 10^5$	t	V_{oss}	V_{calc}	$\Delta \cdot 10^5$
0,99075	-5	37,17	0,99640	0,99634	+6
0,99052	+4	36,82	0,99616	0,99616	0
0,99023	-6	35,55	0,99569	0,99551	+18
0,99889	-21	35,49	0,99548	0,99548	0
0,99837	0	35,48	0,99538	0,99547	-9
0,99836	+11	34,39	0,99500	0,99491	+9
0,99814	+11	33,50	0,99434	0,99445	-11
0,99770	-11	33,20	0,99428	0,99430	-2
0,99743	+3	32,58	0,99390	0,99398	-8
0,99728	+6	32,20	0,99382	0,99378	+4
0,99678	-6	31,62	0,99360	0,99348	+12
0,99670	-5				

$$V_t = 1 + 0,000515168 (t - 44,27).$$

sperimentali sono indicate nella fig. 7, Tav. una pinzetta termoelettrica rame-argentana costituito da un tubo a pareti robuste e l'arisolato con cotone e carta d'amianto ed rame, veniva circondata dalla sostanza data in una provetta di vetro e rinchiusa. E ed un cono D saldato al tubo di rame, ferro omogeneo A. Il cilindro A comunicava di compressione e col manometro mediante saldatura della pinzetta si trovava in una condensazione dove la temperatura si manteneva costante ed eguale alla temperatura di vapore in essa contenuto. Un galvanometro in serie misurava la differenza di temperatura e.

Per la temperatura di fusione della sostanza C la pinzetta termoelettrica sotto la pressione forzata, immergevo A in un bagno la cui temperatura superiore alla temperatura di fusione servava la deviazione al galvanometro. Siccome che la temperatura della seconda salda a quella da misurarsi, così la deviazione dapprincipio notevole, andava poi diminuendo che la temperatura di C si avvicinava al momento in cui avveniva la fusione l'ago si fermava per poi riprendere il suo movimento istante, fino a che raggiungeva la sua massima deviazione quando tutto il blocco A aveva raggiunto la temperatura del bagno.

La differenza di temperatura fra le due deviazioni, deviazione alla deviazione indicata dall'ago del momento in cui si fermava, era quella che esisteva fra la richiesta temperatura di fusione e la caldaia a condensazione. Quest'ultima era indicata su un termometro il cui bulbo era in comunicazione con la saldatura della pinzetta.

Il fosforo presenta in grado notevole il feno-

ione e dovuta alla variazione di volume che
ngiamento di stato.

enuti con queste due serie di misure per il
agnati nell'unita tabella dove per maggiore
sperimentali vennero per interpolazione ri-
i espresse da centinaia intiere di atmosfere.

T_{calc}	$\Delta \cdot 10^3$	Pressione	T_{oss}	T_{calc}	$\Delta \cdot 10^3$
44,27	0	1500 ^{atm}	88,70	88,86	-7
47,31	-6	1600	91,73	91,73	0
50,37	-3	1700	94,56	94,58	-2
53,42	+7	1800	97,47	97,41	+6
56,45	-2	1900	100,26	100,23	+3
59,46	+4	2000	103,08	103,04	+4
62,47	+1	2100	105,78	105,83	-5
65,46	0	2200	108,61	108,61	0
68,43	0	2300	111,36	111,38	-2
71,39	+5	2400	114,10	114,13	-3
74,34	-6	2500	116,87	116,86	+1
77,27	-1	2600	119,61	119,59	+2
80,19	+3	2700	122,26	122,30	-4
83,10	+4	2800	124,99	124,99	0
85,99	+1				

tenuti nella terza colonna vennero calcolati
ola

$$44,24 + 0,0308 p - 0,0000007 p^2$$

ma nell'altra

$$44,24 + 0,0298 p - 0,00000066 p^2$$

espressa in Kg. per cm² invece che in at-

nel suo lavoro già citato, dà per la tempe-
rel fosforo in funzione della pressione espressa
a formola:

$$: 43,0 + 0,0288 p - 0,000001 p^2.$$

le sono sufficientemente concordanti; la pic-
ie tra esse si osserva, si spiega per ciò che

CHE DEI SOLIDI E

mann non dov
ulta dal suo p
per conseguen
lla temperatura
nostrato il Tam
mpioni di *Dimet*
usione alla pressi
°,5 e — 10°,5 pe
ne per effetto d
il primo camp
terzo.

l'α-naftolo la te
ol secondo dei m
erica il campione
peratura di fus
di 0°,0225.

ersità di Siena

PPATA PER CONCORSO
EUGENIO ALESS

ciproca fra liqui
: per mezzo di u
per mezzo del

eguito da Lenarc
il fenomeno già
cinanza delle ca
enze di laborator
to di getti liquid
metodi simili :

r Wasserfall. Wied. A
Philos. Mag. 87, 341.

a seconda specie di fenomeni farò osservare Quincke ¹⁾ aveva trovato che bollicine d'aria nell'acqua, sotto l'azione di un campo elettrostatico al polo positivo.

Lord Kelvin ²⁾ studiando gli effetti elettrici prodotta dall'aria, si accorse che quando questa a contatto con acido solforico si aveva sviluppo di gas avveniva per lo più mediante il gorgoglio in un liquido qualunque. Il caso più studiato fu quello di aria in acqua comune (per acqua comune potabile contenente impurità in maggiore

furono di due specie: le prime studiavano l'aria in acqua con metodi che verranno in seguito descritti; le seconde studiavano l'elettricità dell'aria. Per produrre il gorgoglio in una vasca d'acqua era usata una campana metallica nella cui parte superiore era stato un collettore a gocce d'acqua indicante la presenza di aria nei punti interni della campana.

ottenuti in tutte queste esperienze furono mantenuti da Lenard: così dimostrarono che l'aria è positiva per l'acqua e negativa per l'aria; l'intensità del fenomeno diminuisce per le impurità che vari liquidi e gas producono effetti diversi; e segno; così p. es. quando l'aria gorgoglia in una soluzione di cloruro di sodio, quest'ultima si elettrizza. I potenziali raggiunti però non superarono quelli che Lenard era giunto perfino a ottenere.

), farò osservare che mentre le ricerche di Lenard e Thomson sullo sviluppo di elettricità per spruzzo di liquidi sono abbastanza complete, quelle di gorgoglio lasciano aperto il campo a ulteriori

¹⁾ *Führung materieller Theilchen durch strömende Elektrizität*. Pogg.

²⁾ *Electricity of the air*. *Proceed. of the Roy. Soc.* 57, 235. *Nature*

11

n

ot
vo

)

3
m

10

f

a

d

g

lv

n

tr

zi

m

c

ce

le

id

,

1

er

i

l'

,

a

if

al

iv

zi

nell'acqua di tracce, d'alcune sostanze (le
) influisce moltissimo sull'intensità e talvolta
elettrizzazione.

po di elettricità per contatto di aria ed acqua,
erazione di una bolla d'aria o lo spruzzamento
acqua. Holmgren ¹⁾ osservò che il semplice
ulla superficie dell'acqua non produce elettri-
sta si sviluppa con un'agitazione meccanica
assa liquida.

are in altro modo questo medesimo principio
verso sostanze porose (carta da filtro, tela,
bevute d'acqua senza mai osservare il minimo
ricità ²⁾).

Maggio 1902.

**SO DEL RETICOLO DI DIFFRAZIONE NELLO STUDIO
DELLO SPETTRO ULTRAVIOLETTO
del Dott. R. MAGINI ²⁾.**

ita nei Rend. della R. Acc. dei Lincei, Vol. 11, 2. sem., 1902).

go lavoro che ho ancora in corso sul campo
oletto, ho avuto occasione di portare delle
ordinario metodo di uso del reticolo di Ro-
dio dei raggi più refrangibili.

ertanto darne una breve relazione, in attesa
ne dell'intero lavoro.

ogno di uno spettro molto intenso e molto
di bande.

queste necessità si presenta nella maggior
con lo spettro ultravioletto, perchè soltanto

ement de l'électr. au contact de l'air et de l'eau. Soc. physiol.

n eseguito nel R. Istituto Fisico di Roma con l'aiuto e la dire-
a e Sella ai quali l'autore porge i più sentiti ringraziamenti.

nell'Istituto di Fisica della R. Università di Pisa, diretto dal

L. PUL-
sario
rapid
nge al
ica ; n
poter
positi
senso
cata c
essa s
sere r
hermo
conve
dimos
bolle c
l' impr

perloci in

RI

ES FONDA-
INS ET I
H. LA
G. Carr

comp
a i f
. i soli
dè que
un nu
tale op
cresce
piccol
come s
nume
sizione

fenomeni fisici o ch

a di un gas è propor

olutilizzazione sotto la

rt. Ricerca sulle for

esta Nota, dopo avere

lore chimico vero, pe

aico, riporta i risulta

ecopo di approfondire lo studio delle f. e. m. svilup

ati di pile costituite per mezzo di semplici miscugli

definire le relazioni tra queste f. e. m. e le quan

viluppate da miscugli simili.

perienze si riferiscono ai seguenti sistemi:

ione di un acido libero su una base libera, come
moniacca;

ione di un acido sul suo sale di soda o di ammo

ione di una base alcalina disciolta, come la soda o
sul sale che essa forma con un acido;

ione di un acido sul sale di un altro acido e spe
bicarbonato di soda;

ne reciproca di due dissoluzioni disugualmente con
o stesso sale;

enza dell'atmosfera gassosa, e specialmente dell'idro
ttrodi, con applicazione alla pila di Grove.

ndi a esaminare se pile costituite da miscugli li
, di basi e di sali, dell'ordine di quelle da lui stu
scettibili di un flusso elettrolitico sensibile, capace
re un lavoro chimico esterno continuo, di grandezza
i risultati di cinque serie di esperienze portano che le
ste considerevoli, che sono sviluppate dalla riunione
mero di elementi di pila, costituite da reazioni
neutralizzazione o analoghe, non danno luogo che a
ficienti di elettricità per produrre fenomeni di elet
prezzabili, e specialmente suscettibili di interve
mica fisiologica.

1. Principio di un nuovo rifrattometro interferenziale

— Il principio su cui si basa l'apparecchio de
sta Nota è il seguente:

e M' due superfici riflettenti piane, ben levigate,
i loro. Rischiariamo normalmente questo sistema per
fascio luminoso uscente da una lente L, aplanetica
niane perpendicolari all'asse, nel fuoco principale
posta una sorgente di luce sufficientemente mono-

ENDUS

ente non esercita alcuna influenza immediata. Mostra inoltre dell'atmosfera da parte del catodo immediata sulla f. e. m., e dalle reazioni chimiche indotte non si sottopone il miscuglio a una agitazione.

La influenza polarizzante di cui senza dubbio coll'intermediario del platino, cioè al polo negativo, influenza del pirogallo, influenza

reazioni, dalle quali risultano fenomeni dipendenti dalla grandezza dell'area, messe in gioco a ciascuno dei due elettrodi, e a diminuire, e a ridurre i valori e a cambiare di segno i valori da una reazione semplice, effetto polarizzante delle reazioni

perciò a constatare l'azione elettrolitica. — L'A. riferisce in questa parte constatare l'azione elettrolitica in questi casi, e soprattutto quando le esperienze sono state dall'A. eseguite agitando il liquido con un elettrodo voltmetro alcuni centimetri di diametro, il quale assorbe l'ossigeno e l'idrogeno, cioè a manifestare fenomeni di natura della metà di quella che si osserva semplicemente acidulata. In questi casi, l'idrogeno si sviluppa solo al catodo di platino. Se l'elettrolisi è assai intensa, si sviluppa un rivestimento nero per parte del pirogallo, indotta nel liquido per effetto dell'azione sia troppo lenta, questo invece la f. e. m. aumenta, una porzione di platino si libera allo stato libero. Per constatare questi effetti è utile di usare il pirogallo, soprattutto col pirogallo, che è gassosa, suscettibili di manifestazioni brusche. A questo fine, l'osservazione dello sviluppo gassoso

elettrica son
vitale scono
A. si propon
e che il fen
vente. Dalle
sposta non n
fenomeni fis

Sopra la fra
totale (pp. 4
ari che prenc
nea sotto ur
one totale.
gono ben ma
veniente da
riema. La te
in prossimità
dell' angolo
considerevol

i queste fra
ari tempo la
i *differenza* a
a a caratter
orche intrapr
è stato conc
studiare la
tro fra cui
amoria, la d

ova che ques
di 6 mm.), i
niversale dei
varts (pp. 50
nità: l'ottav
e sono molte
ntervallo $\frac{m}{n}$

14
Y

